

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE PROTECTORES PARA DISPOSITIVOS MÓVILES A PARTIR DE ÁCIDO POLILÁCTICO

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Alonso Leon Herrera

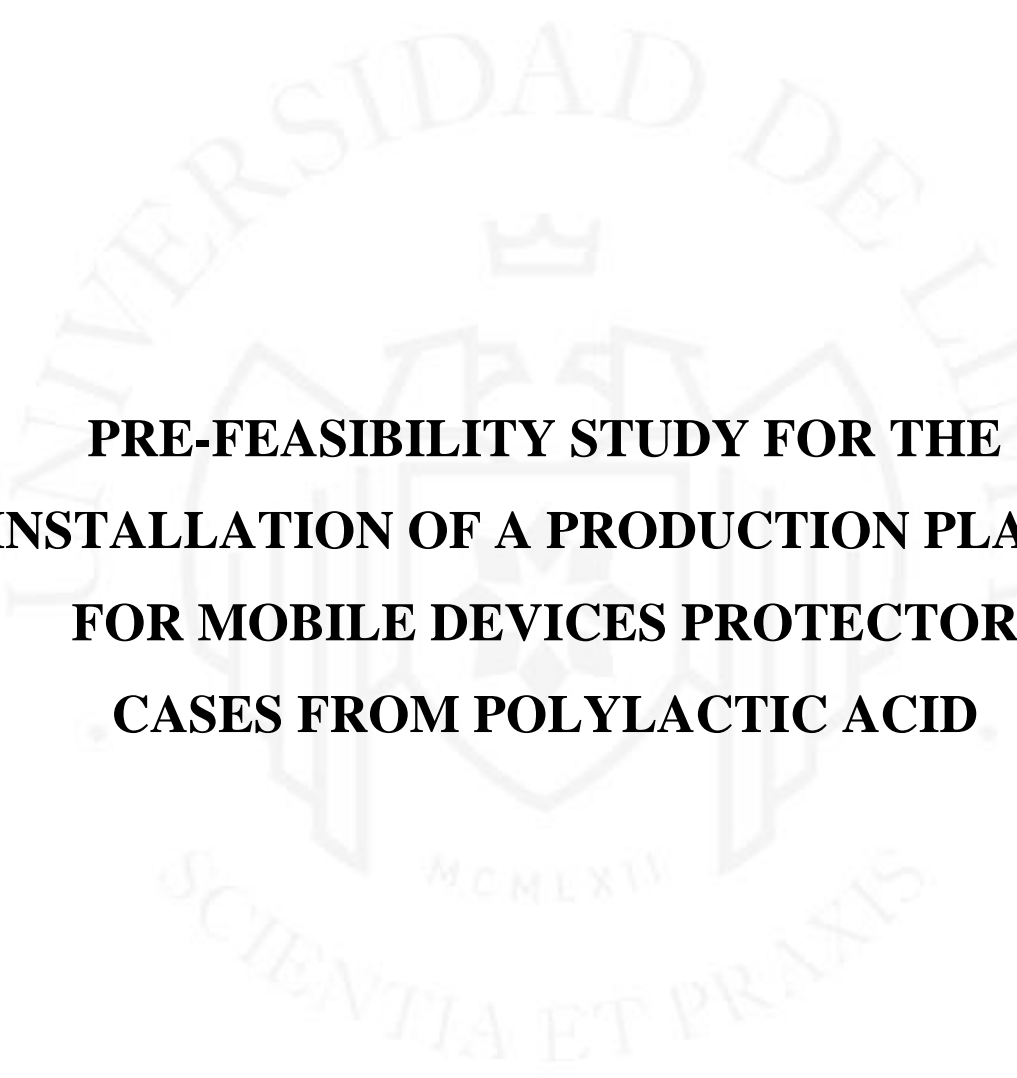
Código 20162185

Asesor

Juan Carlos Yacono Llanos

Lima – Perú

Julio de 2022



**PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PRODUCTION PLANT
FOR MOBILE DEVICES PROTECTOR
CASES FROM POLYLACTIC ACID**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XIV
ABSTRACT.....	XV
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	1
1.2.1 Objetivo general:.....	1
1.2.2 Objetivos específicos:	1
1.3 Alcance de la investigación	2
1.3.1 Unidad de análisis.....	2
1.3.2 Población	2
1.3.3 Espacio.....	2
1.3.4 Tiempo.....	2
1.3.5 Limitaciones.....	2
1.4 Justificación del tema.....	2
1.4.1 Técnica.....	2
1.4.2 Económica	3
1.4.3 Social	3
1.5 Hipótesis de trabajo	3
1.6 Marco referencial.....	3
1.7 Marco conceptual.....	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	8
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	8
2.1.1 Definición comercial del producto	8
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	9
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarca el estudio.....	10
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	11
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas).....	13
2.2 Metodología para emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda).....	13
2.3 Demanda potencial	15

2.3.1	Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	15
2.3.2	Determinación de la demanda potencial.....	15
2.4	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	16
2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica	16
2.5	Análisis de la oferta	22
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	22
2.5.2	Competidores potenciales	23
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización.....	24
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución	24
2.6.2	Publicidad y promoción.....	24
2.6.3	Análisis de precios	25
	CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	27
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	27
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	28
3.3	Evaluación y selección de localización	33
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	34
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	35
	CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	40
4.1	Relación tamaño – mercado.....	40
4.2	Relación tamaño – recursos productivos	40
4.3	Relación tamaño – tecnología.....	41
4.4	Relación tamaño – punto de equilibrio	43
4.5	Selección del tamaño de planta.....	43
	CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	44
5.1	Definición técnica del producto	44
5.1.1	Especificaciones técnicas del producto.....	44
5.1.2	Composición del producto	44
5.1.3	Diseño del producto	45
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	45
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	45
5.2.2	Descripción de las tecnologías existentes	47
5.2.3	Selección de la tecnología.....	47

5.2.4	Proceso de producción	48
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	50
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	50
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	51
5.4	Capacidad instalada	55
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	55
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	56
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	57
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	57
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	59
5.7	Seguridad y Salud ocupacional.....	62
5.8	Sistema de mantenimiento	65
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro	66
5.10	Programa de producción	67
5.10.1	Factores para la programación de la producción	67
5.10.2	Programa de producción	68
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	69
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	69
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	69
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	71
5.11.4	Servicios de terceros	73
5.12	Disposición de planta.....	73
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	73
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	75
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	75
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	78
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	78
5.12.6	Disposición general.....	82
5.13	Cronograma de implementación del proyecto	83
	CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	85
6.1	Formación de la organización empresarial	85
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	86
6.3	Esquema de la estructura organizacional	87

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	88
7.1 Inversiones	88
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	88
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	90
7.2 Costos de producción.....	91
7.2.1 Costos de las materias primas	91
7.2.2 Costo de la mano de obra directa.....	91
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	92
7.3 Presupuesto Operativos.....	93
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	93
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	93
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	94
7.4 Presupuestos Financieros	96
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda.....	96
7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados	96
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	97
7.4.4 Flujo de fondos netos	98
7.5 Evaluación Económica y Financiera.....	99
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	100
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	100
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	100
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	102
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	104
8.1 Indicadores sociales	104
8.2 Interpretación de indicadores sociales	105
CONCLUSIONES	106
RECOMENDACIONES	107
REFERENCIAS	108
BIBLIOGRAFÍA	110
ANEXOS.....	111

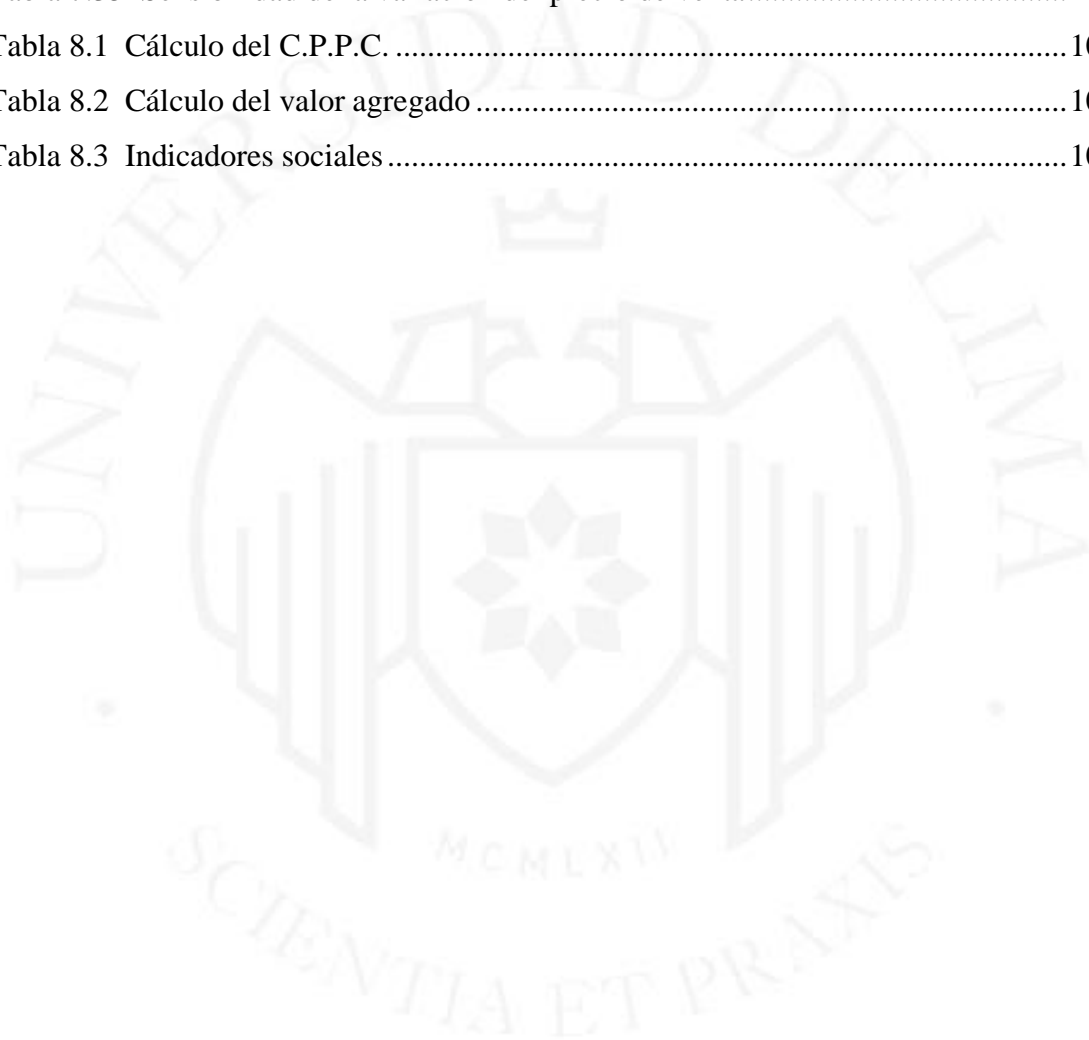
ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Aplicaciones del PLA	7
Tabla 2.1 Modelo Canvas	13
Tabla 2.2 Data de celulares de la marca iPhone importados en el Perú entre los años 2014 – 2019	16
Tabla 2.3 Demanda Interna Aparente de celulares en el Perú entre los años 2014 - 2019	16
Tabla 2.4 Proyección de la demanda de celulares de modelo iPhone en el Perú en el periodo 2021-2026.....	17
Tabla 2.5 Proyección de la demanda de celulares de modelo iPhone en el Perú en el periodo 2021-2026.....	17
Tabla 2.6 Promedio de intensidad de compra.....	21
Tabla 2.7 Proyección de la demanda del proyecto para el periodo del 2021 al 2026....	22
Tabla 2.8 Algunos precios actuales de protectores para dispositivos móviles	25
Tabla 3.1 Longitud total de carreteras en el departamento de La Libertad, Lima e Ica	31
Tabla 3.2 Costos de energía eléctrica en la provincia de Lima	32
Tabla 3.3 Costos de energía eléctrica en la provincia de La Libertad.....	32
Tabla 3.4 Costos de energía eléctrica en la provincia de Ica.....	33
Tabla 3.5 Matriz de enfrentamiento.....	34
Tabla 3.6 Tabla de clasificación	34
Tabla 3.7 Matriz de ranking de factores	35
Tabla 3.8 PEA de los distritos escogidos.....	36
Tabla 3.9 Precio por metro cuadrado de terrenos en los distritos escogidos.....	37
Tabla 3.10 Distancia aproximada de los distritos escogidos al pentagonito	37
Tabla 3.11 Datos de seguridad ciudadana	38
Tabla 3.12 Matriz de enfrentamiento.....	38
Tabla 3.13 Matriz de ranking de factores	38
Tabla 4.1 Demanda proyectada desde el 2021 hasta 2016	40
Tabla 4.2 Requerimiento de materia prima del 2021 hasta 2016	41
Tabla 4.3 Cálculo de tamaño – tecnología.....	42
Tabla 4.4 Proyección de la demanda del proyecto en kg.....	42

Tabla 4.5 Cálculo del tamaño – punto de equilibrio.....	43
Tabla 4.6 Cálculo del tamaño de la planta.....	43
Tabla 5.1 Cuadro de especificaciones técnicas.....	44
Tabla 5.2 Composición del protector hecho a base de PLA.....	44
Tabla 5.3 Cuadro de microorganismos fermentadores	46
Tabla 5.4 Especificaciones técnicas de molino.....	52
Tabla 5.5 Especificaciones técnicas de homogeneizador	52
Tabla 5.6 Especificaciones técnicas de esterilizador	53
Tabla 5.7 Especificaciones técnicas de fermentador	53
Tabla 5.8 Especificaciones técnicas de condensador.....	53
Tabla 5.9 Especificaciones técnicas de extrusor.....	54
Tabla 5.10 Especificaciones técnicas de impresora 3D.....	54
Tabla 5.11 Especificaciones técnicas de filtro de prensa.....	54
Tabla 5.12 Cantidad de máquinas.....	56
Tabla 5.13 Cálculo de la capacidad instalada	56
Tabla 5.14 Requerimientos de los procesos.....	58
Tabla 5.15 Requisitos para el producto terminado	59
Tabla 5.16 Calificación de los impactos	59
Tabla 5.17 Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales	60
Tabla 5.18 Rangos de significancia	61
Tabla 5.19 Cuadro de aspectos e impactos ambientales	62
Tabla 5.20 Matriz IPER.....	64
Tabla 5.21 Plan de mantenimiento	66
Tabla 5.22 Cálculo del stock de seguridad	68
Tabla 5.23 Programa de producción.....	69
Tabla 5.24 Requerimiento de PLA, empaques y cajas de cartón.....	69
Tabla 5.25 Consumo de área de producción.....	70
Tabla 5.26 Consumo de área administrativa.....	70
Tabla 5.27 Consumo de agua.....	70
Tabla 5.28 Cálculo del número de operarios	72
Tabla 5.29 Requerimiento de personal	72
Tabla 5.30 Método Guerchet	76
Tabla 5.31 Cálculos para hallar el área del almacén de productos terminados	77
Tabla 5.32 Cálculos para hallar el área del almacén de materia prima.....	77

Tabla 5.33 Cálculos para hallar el área administrativa	77
Tabla 5.34 Cálculos para hallar otras instalaciones	77
Tabla 5.35 Lista de motivos.....	80
Tabla 5.36 Lista de Códigos	80
Tabla 5.37 Símbolos de actividades	81
Tabla 5.38 Lista de actividades para la implementación del proyecto	84
Tabla 6.1 Funciones generales de personal administrativo y de servicios	86
Tabla 7.1 Inversión en maquinaria y equipos	88
Tabla 7.2 Inversión en adaptación y remodelación del local.....	89
Tabla 7.3 Inversión intangible	89
Tabla 7.4 Inversión de largo plazo.....	90
Tabla 7.5 Cálculo del capital de trabajo	90
Tabla 7.6 Inversión total del proyecto	91
Tabla 7.7 Costo de la materia prima	91
Tabla 7.8 Costo de la MOD	92
Tabla 7.9 Costo de la mano de obra indirecta.....	92
Tabla 7.10 Costo de materiales indirectos	92
Tabla 7.11 Costo de los servicios	93
Tabla 7.12 CIF total.....	93
Tabla 7.13 Presupuesto de ingreso por ventas anuales	93
Tabla 7.14 Costo de producción anual y unitario	94
Tabla 7.15 Costo de ventas	94
Tabla 7.16 Sueldo de personal administrativos	94
Tabla 7.17 Servicios del área administrativa	95
Tabla 7.18 Sueldo de personal comercial	95
Tabla 7.19 Servicios del área comercial	95
Tabla 7.20 Presupuesto operativo de gastos	95
Tabla 7.21 Porcentaje de aporte y financiamiento.....	96
Tabla 7.22 Presupuesto de servicio de deuda	96
Tabla 7.23 Estado de resultados proyectado hasta 2026.....	97
Tabla 7.24 Flujo de efectivo	97
Tabla 7.25 Estado de situación financiera proyectado hasta 2026	98
Tabla 7.26 Flujo de fondos económicos	99
Tabla 7.27 Flujo de fondos financieros	99

Tabla 7.28 Evaluación económica	100
Tabla 7.29 Evaluación financiera	100
Tabla 7.30 Ratios de liquidez	101
Tabla 7.31 Ratios de solvencia	101
Tabla 7.32 Ratios de rentabilidad	102
Tabla 7.33 Sensibilidad de la variación de la demanda	103
Tabla 7.34 Sensibilidad de la variación del costo de producción	103
Tabla 7.35 Sensibilidad de la variación del precio de venta	103
Tabla 8.1 Cálculo del C.P.P.C.	104
Tabla 8.2 Cálculo del valor agregado	104
Tabla 8.3 Indicadores sociales	105



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Imagen referencial del producto	9
Figura 2.2 Distribución de personas según NSE en Lima Metropolitana	10
Figura 2.3 Distribución de niveles por zona en Lima Metropolitana	11
Figura 2.4 Case de la marca Spiegen comercializado por Dastore	23
Figura 3.1 Producción de maíz amarillo duro en Lima y Callao	29
Figura 3.2 Producción de maíz amarillo duro en Ica	29
Figura 3.3 Participación de la población en edad de trabajar por departamento	30
Figura 3.4 Generación de energía eléctrica por región (GWh).....	32
Figura 3.5 Cantidad de pozos por región	33
Figura 4.1 Producción de maíz amarillo duro en Lima y Callao	41
Figura 5.1 Diseño del protector hecho a base de PLA.....	45
Figura 5.2 Composición de almidón y amilosa de maíz.....	46
Figura 5.3 DOP para la fabricación de protectores para dispositivos móviles	49
Figura 5.4 Balance de materia	50
Figura 5.5 Representación de cadena de suministro.....	67
Figura 5.6 Señales de obligación	78
Figura 5.7 Área de producción	79
Figura 5.8 Tabla relacional	81
Figura 5.9 Diagrama relacional	82
Figura 5.10 Plano de planta de producción de protectores para dispositivos móviles ..	83
Figura 5.11 Diagrama de Gantt para la implementación del proyecto	84
Figura 6.1 Organigrama de la empresa	87

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Análisis De Las Fuerzas Del Sector.....	112
Anexo 2: Resultados De La Encuesta.....	117
Anexo 3: Infraestructura Vial Existente Del Sinac.....	122
Anexo 4: Cálculo de la depreciación fabril	123
Anexo 5: Cálculo de la depreciación no fabril.....	124
Anexo 6: Cálculo de la amortización de activos fijos intangibles	125



RESUMEN

El objetivo principal de la investigación es comprobar la factibilidad de instalar una planta de protectores para dispositivos móviles, hechos a base de un insumo orgánico como lo son las corontas de maíz amarillo duro; dicha característica encaja como potencial diferenciador del producto respecto a su competencia más directa, los clásicos protectores que en su mayoría están hechos de plástico y son importados de China. Para lograr esta factibilidad se analizaron principalmente factores económicos, técnicos y de mercado. Lima Metropolitana es el lugar en donde se sitúa el mercado objetivo, específicamente hombres y mujeres mayores de 13 años, y de un nivel psicográfico A y B; la investigación del mercado se logró encuestando a un total de 400 personas que pertenecen a este específico grupo, mediante una encuesta virtual, en la cual se pudo identificar una intención de compra de 85.70%, esta encuesta se inició en el año 2019 y se culminó en el 2021, los cuales fueron los años de duración del estudio. Como principales conclusiones, se identificó que el proyecto costará S/. 850 685,56 de los cuales se tendrá un aporte de accionista de 40% y el resto será subvencionado por una entidad bancaria; favorablemente, se concluye un valor actual neto económico de S/. 2 102 162, un periodo de recupero de la inversión en 1.16 años y una tasa interna de retorno de 90.13%. Por lo que se podría considerar un proyecto factible.

Palabras clave: dispositivos móviles, ácido poli láctico (PLA), case, valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR)

ABSTRACT

The principal objective of this study is to verify the viability of installing a plant of protectors for mobile devices, made from an organic input such as yellow corn crowns; This characteristic fits as a differentiating potential of the product concerning its more direct competition, the classic protectors that are mostly made of plastic and are imported from China. To achieve this feasibility, economic, technical and, market factors were mainly analyzed. The target market is located in Metropolitan Lima, specifically men and women over 13 years of age, and of a psychographic level A and B; Market research was achieved by surveying a total of 400 people who belong to this specific group, through a virtual survey, in which a purchase intention of 85.70% could be identified, this survey began in 2019 and was completed in 2021, which were the years of the study. As main conclusions, it was identified that the project will cost S / . 850 685,56 of which there will be a shareholder contribution of 40% and the rest will be financed by a bank; favorably, an economic net present value of S / . 2 102 162, a payback period of the investment of 1.16 years and an internal rate of return of 90.13%. So, it could be considered a feasible project.

Keywords: mobile devices, polylactic acid, case, Net present value (NPV), Internal rate of return (IRR).

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

Según la fundación Ellen MacArthur, cada año se depositan en los océanos 8 millones de toneladas de plástico, este es un problema que se incrementa año tras año; además, se estima que, si los patrones de consumo y producción permanecen, en el año 2050 habrá más plástico que peces en el océano y aproximadamente el 99% de aves habrán ingerido plástico. Actualmente se generan 300 millones de toneladas de residuos plásticos anualmente. (Ellen MacArthur, 2016)

Estos resultados han significado una alarma a nivel mundial; es por ello por lo que, el objetivo de este estudio es aportar de forma significativa la reducción de estos indicadores. El presente estudio dará una justificación y un planteamiento general para la puesta en marcha de una planta productora de protectores para dispositivos móviles a partir de un material biodegradable. Este producto buscará convertirse en un elemento fundamental en la reducción de las tendencias de consumo de plásticos en el país debido a las características biodegradables de la materia prima a utilizar para el desarrollo de los protectores.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general:

Determinar la factibilidad de mercado, tecnológica, social y económica-financiera para la instalación de una planta productora de protectores para dispositivos móviles a base de material sostenible basándose en la demanda existente del rubro, disponibilidad de materia prima y nuevas tecnologías, a costos competitivos.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Determinar la demanda de protectores para dispositivos móviles mediante la implementación de un estudio de mercado.
- Analizar el suministro de la principal materia prima a utilizar.

- Determinar la efectividad y la viabilidad de los procesos tecnológicos.
- Determinar desde un punto de vista económico y financiero la viabilidad del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

Protector biodegradable para dispositivos móviles.

1.3.2 Población

El conjunto de la población a investigar será las personas mayores a 13 años, que vivan en Lima Metropolitana y que pertenecen al nivel psicográfico A y B.

1.3.3 Espacio

El estudio se realizará en Lima Metropolitana.

1.3.4 Tiempo

El proyecto de investigación se desarrolló desde marzo del 2020 a diciembre del 2021.

1.3.5 Limitaciones

La limitación más significativa es la actual situación de crisis de salud, económica y social en el mundo a causa del COVID-19.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica

La producción de los protectores para dispositivos móviles es viable debido a que la tecnología necesaria para producirlas se encuentra disponible y parcialmente difundida en el país. Además, los procedimientos para la producción pueden ser acondicionados para la elaboración de otro tipo de productos no necesariamente relacionados. Por otro

lado, para promover la sostenibilidad del proyecto se desarrollará la materia prima de los protectores a partir de una materia orgánica.

1.4.2 Económica

Debido a la rápida expansión de la tecnología en todo el mundo y en el país, el crecimiento de la demanda de dispositivos móviles genera también un crecimiento en el mercado de sus bienes complementarios. Por lo que, con un producto diferenciado y precios competitivos, se espera lograr un proyecto con márgenes de ganancia positivos y beneficios económicos.

1.4.3 Social

Con la instalación de la planta productora se crearán nuevos puestos de trabajo que beneficiarán a la población adyacente. Además, ayudará a crear conciencia acerca del medio ambiente y la urgencia de reducir el consumo y contaminación que generan los plásticos con las campañas de venta de los productos.

1.5 Hipótesis de trabajo

Es factible instalar una planta de procesamiento de protectores para dispositivos móviles a base de material sostenible, que cuente con la tecnología necesaria, sea rentable al introducirse al mercado de Lima Metropolitana en los niveles psicográficos A y B, y tenga un menor impacto ambiental que los protectores convencionales.

1.6 Marco referencial

Serna C., L., Rodríguez de S., A., & Albán A., F. (2003). Ácido poli láctico (PLA): propiedades y aplicaciones. *Ingeniería y Competitividad*, 5(1).

- El presente artículo desarrolla un estudio sobre las principales características del ácido poli láctico, aspectos de producción y las diversas aplicaciones relacionadas a este polímero. Unas de las principales propiedades desarrolladas por el estudio son la propiedad biodegradable del material y la versatilidad de este, demostrado en aplicaciones en industrias alimenticias y farmacéuticas.

- La similitud principal es el ácido poli láctico, el artículo genera las herramientas necesarias para tener un mejor panorama en cuanto a características, propiedades y funcionalidades de la principal materia prima en el desarrollo de protectores para dispositivos móviles.
- Se puede identificar como diferencia principal, que el estudio no desarrolla un enfoque en productos relacionados a protectores para dispositivos móviles; por otro lado, se enfoca en productos dirigidos para la industria médica y la industria de alimentos.

Torrejón, V. (2019). *Estudio de mercado y localización para la instalación de una planta productora de bolsas biodegradables a partir de ácido poli láctico* (Tesis de pregrado). Universidad de Lima, Perú.

- El trabajo desarrolla un estudio de mercado y localización para implementar una planta productora de bolsas biodegradables a partir de ácido poli láctico con el objetivo de evitar el deterioro del medio ambiente y la acumulación de desechos sólidos plásticos, buscando una alternativa en las empresas del sector hacia opciones amigables con el medio ambiente.
- Se escogió este estudio con el objetivo de recopilar información de una fuente más cercana a la realidad del entorno, geográficamente hablando. El presente estudio utiliza el ácido poli láctico como materia prima para desarrollar un producto con características biodegradables, al igual que el nuestro; además, de compartir el mismo enfoque ambiental.
- Se puede identificar como principal diferencia el producto a desarrollar, el presente estudio desarrolla bolsas a diferencia del nuestro, que desarrolla protectores para dispositivos móviles. Al tratarse de productos diferentes, están enfocados a diferentes tipos de consumidores.

Torres, T., & Arce, J. (2015). *Estudio de factibilidad económica financiera para la producción y comercialización de carcassas celulares biodegradables* (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.

- El siguiente estudio plantea los principales aspectos positivos de producir y comercializar carcassas biodegradables para celulares, describiendo a fondo los aspectos ambientales que implica producirlos y el ciclo de vida que tienen estas

carcasas. Además, de introducir al mercado un nuevo material biodegradable para la producción de los protectores llamado ácido poli láctico; y también, una innovadora forma de producción mediante impresoras 3d.

- Se puede identificar como similitudes la misma forma de producir los cases mediante impresoras 3d y la utilización del ácido poli láctico como materia prima, con el objetivo de disminuir el uso de los residuos plásticos y buscar una forma sostenible e innovadora para producir los protectores.
- La principal diferencia es el enfoque de producir solo protectores para teléfonos con respecto al presente estudio, el cual se enfoca en producir protectores para todo tipo de dispositivos móviles, aprovechando la versatilidad que nos da la producción mediante impresoras 3d.

Valdez, R. (2015). *Plan de negocio para la elaboración de bolsos y estuches para celular de materiales reciclados*. (Trabajo de titulación para optar por el título de Ingeniero Comercial con mención en Negocios Internacionales). Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.

- En este estudio se establece el plan de negocio para la elaboración de bolsos y estuches para celular a base de materiales reciclados de cuero y textiles obtenidos principalmente de fábricas pymes y hogares. Se expone acerca de cómo el hecho de utilizar materiales reciclados y contribuir a disminuir la contaminación es una gran ventaja en estos tiempos y cómo influye en el futuro éxito del producto.
- La similitud más importante está en uno de los productos, los estuches de celular, que en este caso son hechos a base de cuero y textiles reciclados, por lo que también se asemeja en ser un producto eco amigable. También se encuentra que utilizan la tendencia mundial de la conservación del medio ambiente como su principal ventaja competitiva.
- La diferencia principal es la materia principal utilizada para la manufactura de los estuches (cuero y textiles reciclados), que conlleva un proceso de producción completamente diferente. Además, este trabajo se basa en una ciudad y país diferente, específicamente en la ciudad de Quito, Ecuador.

Juárez, M. & Jiménez, A. & Minquiz, G. & Flores, J. & Medina, F. & González, H. & Pérez, R. (2019). *Evaluación del consumo energético, emisiones de CO2 y partículas ultrafinas durante la impresión 3D con ABS y PLA*. (Memorias del XXV congreso internacional anual de la SOMIM). Mazatlán, Sinaloa, México.

- Se establecen los motivos de la incrementación de la demanda de las impresiones 3D y del impacto ambiental que deja a su paso. Adicionalmente, el estudio realiza una comparación final donde se utiliza plásticos tales como ABS y PLA; estos materiales son de los más comunes al momento de realizar una impresión 3D. Se llega a encontrar el impacto que estas técnicas emiten, tomando en cuenta el consumo energético para hallar la huella de carbono y la emisión de UFP.
- Este documento analiza la parte del impacto ambiental de producir con una impresora 3D y una de las materias primas que se investiga es el PLA (ácido poli láctico) el cual es la materia prima del proyecto. Con esto se pueden obtener datos de mucha utilidad sobre el material a utilizar.
- La finalidad del documento es evaluar y comparar el consumo de electricidad, las emisiones de partículas ultrafinas y las emisiones de dióxido de carbono durante la impresión 3D con ABS y PLA para definir cuál material es más recomendable para la producción de un producto en términos de cuidado ambiental.

García, C., Arrázola Paternina, G., & Durango Villadiego, A. (2010). Producción de ácido láctico por vía biotecnológica. *Temas Agrarios*, 15(2), 9-26. <https://doi.org/10.21897/rta.v15i2.676>

- El presente texto brinda una contextualización de las características del ácido láctico, la optimización de su producción y sus diversos derivados, como el ácido poli láctico.
- La principal finalidad es la búsqueda de nuevas alternativas de producción eficientes e innovadoras; así como la búsqueda de nuevas materias primas de las cuales se puede obtener el ácido láctico.
- El estudio resalta las características positivas los métodos de obtención del ácido mediante microorganismos de alto rendimiento; ya que existen

alternativas como la obtención biotecnológica, que permite lograr dicho ácido a partir de recursos naturales tales como el almidón, la melaza, etc.

1.7 Marco conceptual

A continuación se presentan los principales términos utilizados en el trabajo de investigación:

- **Contaminación:** Fenómeno relacionado al ingreso de sustancias que naturalmente no pertenecen a un entorno y desafectan el equilibrio del mismo. (RAE, 2020)
- **Residuos Plásticos:** Desechos provenientes de elementos fósiles como el petróleo, el carbón, el gas natural o la celulosa mezclada con otros aditivos, que representan un gran inconveniente para el medioambiente. (SMV, 2019)
- **Dispositivos Móviles:** Son aparatos que permiten una conexión permanente a una red y se pueden transportar fácilmente. (Ceupe, 2018)
- **Tendencia de consumo:** Estudia a la sociedad desde una perspectiva de cambios de comportamiento y se mide por las interacciones de los consumidores entre un producto o servicio. (Jezzmedia, 2019)
- **Biodegradable:** Objeto que tiende a degradarse por la acción de organismos biológicos. (El blog verde, 2020)
- **Reciclaje:** Práctica que aprovecha y transforma los desechos en objetos con un nuevo ciclo de vida. (Ecología Verde, 2017)
- **Ácido Poli láctico (PLA):** Biopolímero cuya composición parte del ácido láctico, contiene propiedades biodegradables y múltiples aplicaciones. (Serna C., L., Rodríguez de S., A., & Albán A., F., 2003).

Tabla 1.1

Aplicaciones del PLA

Característica y contenido	Grado Farmacéutico	Grado FFC	Grado Alimenticio
Pureza	88 %	95 %-105 %	80%
Sulfato	0.02 %	0,25%	0,05%
Arsénico	4 %	3%	0,20%
Metales pesados	33 ppm	10 ppm	10 ppm
Hierro	10 ppm	10 ppm	10 ppm
Cenizas	0,10%	0,10%	0,10%

Nota. De Química Industrial Ullmann 's. A (15), p. 97-104

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto para desarrollar es un protector para dispositivos móviles hecho a base de ácido poli láctico, el cual estará dirigido al público que se encuentra en Lima Metropolitana.

En este sentido se realizó un análisis de las cinco etapas de producto según Kotler:

- **Producto básico:** Protectores para dispositivos móviles biodegradables, que serán utilizados como alternativa a los protectores convencionales hechos a base de plástico.
- **Producto real:**
 - Protectores para dispositivos móviles eco amigables, hechos a partir de una materia prima biodegradable llamada ácido poli láctico (PLA).
 - Es un suplemento para el uso de protectores convencionales plásticos.
 - La producción de los protectores será mediante impresoras 3d, metodología de producción innovadora en el país.
 - Se utilizará una caja de papel cartón reciclado como envase.
 - Las características del producto y de los cuidados requeridos para su uso estarán presentes en el envase.

Figura 2.1

Imagen referencial del producto



Nota. De Shopify

- **Producto aumentado:** Para tener mayor contacto y acercamiento con los clientes se tendrá presencia en los más significativos portales de conexión social virtuales tales como *Facebook* e *Instagram*; adicionalmente, se contará con un portal web, en donde se brindará contenido informativo adicional, posibles sugerencias y recepción de reclamos.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

- **Uso del producto:** El uso principal del bien será proteger todo tipo de dispositivos móviles ante, generalmente, caídas y situaciones que puedan generar daño al mismo. Por otro lado, el objetivo principal del producto es que se pueda proteger el dispositivo móvil del propietario al mismo tiempo en el que se es responsable con el medio ambiente.
- **Bienes sustitutos y complementarios:** En el mercado de protectores para dispositivos móviles, existe uno que está desarrollado: el de teléfonos celulares. Actualmente, no existe una marca líder; sin embargo, la cantidad de competidores es muy alta y los productos ofrecidos cada vez son más diversos.

Por nuestra parte, al ser un producto innovador y de características diferenciadas respecto a los protectores convencionales, el grupo de productos sustitutos es muy reducido y casi inexistente en el territorio peruano; es por ello por lo que, es imprescindible que este aspecto, antes mencionado, sea realmente aprovechado y, en consecuencia, poder generar un crecimiento agresivo y exponencial.

Finalmente, es importante indicar que en el mercado también existen protectores hechos con materiales desconocidos y no han sido considerados en el análisis gracias a su nivel de informalidad.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarca el estudio

El área de implementación del estudio estará situada en la Región de Lima Metropolitana y estará dirigido específicamente a los niveles socio-económicos A y B, que significan el 27.6% de los habitantes totales del área escogida, es decir aproximadamente 2,922,800 personas.

Figura 2.2

Distribución de personas según NSE en Lima Metropolitana



Nota. De APEIM (2019)

El área geográfica se enfocará en las localidades de la sexta zona (compuesta por los distritos de Lince, Magdalena, Pueblo Libre, Jesús María y San Miguel); también estarán incluidos los habitantes de la octava zona (compuesta por los distritos de Surquillo, Barranco, Chorrillos) y principalmente de la séptima zona (compuesta por los distritos de San Isidro, Surco, San Borja, La Molina y Miraflores), donde residen las personas con mayor poder económico.

Figura 2.3*Distribución de niveles por zona en Lima Metropolitana***(%) HORIZONTALES**

ZONA	TOTAL	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E	Muestra	Error (%)*
Total	100	4.7	23.2	41.3	24.4	6.4	4058	1.54
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	100	0.0	15.0	37.8	38.2	9.0	291	5.74
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	100	2.2	26.9	49.3	19.3	2.3	353	5.22
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	100	1.1	17.4	43.2	28.9	9.5	276	5.9
Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria)	100	2.5	26.7	43.0	24.1	3.8	526	4.27
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	100	1.0	10.4	45.1	33.3	10.2	331	5.39
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	100	14.4	56.0	23.9	3.9	1.8	284	5.82
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	100	34.6	46.4	13.7	4.2	1.1	338	5.33
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	100	2.0	28.8	47.4	18.1	3.7	289	5.76
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	100	0.4	7.2	49.2	34.0	9.3	318	5.5
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla, Mi Perú)	100	1.3	18.7	45.7	24.6	9.8	1019	3.07
Otros	100	0.0	8.8	42.6	32.8	15.7	33	17.06

Nota. De APEIM (2018)**2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)**

- **Amenaza de los sustitutos:** A causa de que el mercado de celulares y accesorios es grande y variado existe una amenaza alta de sustitutos. La principal amenaza son los protectores de plástico convencionales que a causa de sus precios bajos y buena aceptación han encontrado un espacio en el mercado local e internacional.
- **Rivalidad entre los competidores:** La rivalidad es baja entre los competidores, gracias a la presencia de un mercado establecido de protectores de plástico; sin embargo, se tomará en consideración que nuestro producto está diferenciado por su propiedad biodegradable. Teniendo en consideración lo anterior mencionado, los competidores directos de nuestro producto serán los protectores hechos de material plástico.
- **Ingreso de Competidores Potenciales:** Esta amenaza es baja, ya que existe un mercado amplio y por desarrollar en cuanto a protectores de dispositivos móviles; sin embargo, la principal limitante es la alta inversión en tecnología para poder producir las; además, se establece que gracias a que es un producto de alta demanda y muchos competidores, deberán cumplir con las certificaciones necesarias para demostrar que el producto es biodegradable, el cual puede significar una barrera de ingreso.
Por otro lado, otras empresas podrían imitar el producto, ya que la tecnología de impresión 3D se va haciendo cada año más popular en el país.

- **Poder de Negociación de los Compradores:** Los consumidores serán las personas poseedoras de un dispositivo móvil y desean un protector para conservarlo en su estado óptimo.

La decisión de compra del cliente varía mucho dependiendo de qué características busca en el protector, que pueden ser precio bajo, calidad, diseño, material de fabricación, etc. Por lo tanto, su poder de negociación es bajo, debido a que la mayor parte de los clientes estarían indispuestos a invertir en un bien de costo elevado, comparado al precio del mercado, por un producto de mejor calidad y eco amigable. Esto empezará a cambiar a corto plazo, ya que la tendencia medioambientalista es cada día más popular por lo que los productos eco amigables serán más demandados; sin embargo, el cliente puede elegir las diversas opciones ofrecidas por el mercado.

- **Poder de Negociación de los Proveedores:** El mercado de la impresión 3d en Lima está en crecimiento y ganando popularidad, por lo que van apareciendo más empresas que comercializan impresoras 3d y sus accesorios. Los filamentos de ácido poli láctico (PLA) son de los más demandados, por lo que no es difícil encontrarlos en stock. El poder de negociación de los proveedores es bajo, debido a que la demanda del mercado peruano viene incrementando y la oferta local en la actualidad no es tan surtida.

2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Tabla 2.1

Modelo Canvas

Socios claves -Empresa productora de maíz amarillo duro. -Empresas comercializadoras de dispositivos móviles. -Empresas comercializadoras de accesorios para dispositivos móviles.	Actividades claves -Producción de la materia prima -Diseño del protector. -Producción en impresoras 3d. -Control de calidad. -Venta de productos. -Atención post venta.	Propuesta de valor -Producto de una materia prima orgánica. - Metodología de producción innovadora mediante impresoras 3d.	Relación con el cliente -Atención personalizada enfocada en atención al cliente y retroalimentación mediante canal web.	Segmento de clientes Personas mayores de 13 años que posean dispositivos móviles, vivan en Lima Metropolitana y busquen un protector de calidad para mantener al dispositivo en optimo estado, que se preocupan por reducir la contaminación ambiental y pertenecientes al NSE Ay B.
	Recursos claves -Maquinaria -Operarios capacitados. -Técnicos Especializados. -Capital de trabajo. -Diseño del producto.		Canales -E-commerce -Módulos en malls -Comunicación directa con los clientes mediante canales web.	
Estructura de coste <u>Costos fijos:</u> -Página web -Sueldos -Gastos de alquiler de planta de producción -Depreciación de maquinaria e instrumentos -Servicios básicos (luz y agua) -Seguros -Mano de obra indirecta -Impuestos <u>Costos Variables:</u> -Gastos de publicidad -Gastos de ventas -Materia prima -Envases -Etiquetas			Flujo de Ingreso -Ventas de protectores para dispositivos móviles	

2.2 Metodología para emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda)

La metodología de investigación del proyecto es cualitativa y cuantitativa. Para hallar la demanda potencial se utilizarán tendencias similares de consumo y la población total. También se realizará un análisis de fuentes secundarias, como estudios similares pasados y datos de entidades como SUNAT, APEIM, INEI, Veritrade y Euromonitor, y de fuentes primarias que será la encuesta virtual. Esta tendrá la misión de determinar la preferencia (intensidad e intención) de los consumidores.

Con todos los datos recopilados se podrá hallar la demanda histórica del producto, para así poder definir la demanda del proyecto y poder proyectarla a futuro.

- **Método:** Para determinar si el producto será del agrado del público objetivo se harán diferentes diseños de prototipos para poder consultar en las encuestas y llegar a los definitivos. Además, se realizarán pruebas de impresión del producto para perfeccionar la producción y asegurar que las impresoras 3D escogidas tengan la capacidad de imprimir un producto de calidad.
- **Técnica:** Para hallar la viabilidad del proyecto se harán proyecciones de estimación de la demanda futura y encuestas online para obtener datos de los consumidores, como intención e intensidad de compra, de esa manera se definirá el precio, la presentación y la cantidad de producto a producir. Asimismo, se determinará información para segregar la demanda encontrada bajo parámetros geográficos, demográficos, psicográficos, socioeconómicos y conductuales.
- **Instrumento:** Se realizarán encuestas virtuales como parte del estudio de mercado por lo que se necesitarán cuestionarios virtuales y un programa que ayude a organizar los datos obtenidos. Además, se necesitará un programa de diseño para desarrollar el prototipo de los protectores. Por otro lado, será de suma importancia utilizar bases de recolección de datos para la determinación de data histórica, así como un software, para determinar la proyección de esta.
- **Recopilación de datos:** Para la obtención de información antecedente de datos históricos se usará como base de datos principal la información de Aduanas perteneciente a SUNAT. Además, se utilizará información extraída de bases de datos, portales web de fuentes válidas, artículos, tesis y revistas científicas.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

Las tendencias de consumo serán útiles para saber más acerca de los clientes y de su comportamiento a la hora de decidir por algún producto. Para esto se analizarán los siguientes patrones:

- **Incremento poblacional:** Se utilizarán datos de Lima metropolitana, ya que el estudio se realizó ahí. La población al 2017 era de 8 574 974 personas, mientras que en el 2007 era de 7 605 742, esto se debe a un incremento poblacional de 1,2% anual según datos del INEI. Con esto se puede proyectar que la población en Lima continuará su crecimiento y habrá una mayor demanda potencial cada año.
- **Estacionalidad:** La demanda de protectores para dispositivos móviles no es estacional, es decir, es muy similar a lo largo del año, ya que los consumidores no esperan alguna ocasión en especial para adquirir uno.
- **Aspectos Culturales:** La mayor parte de la población de Lima cuenta con al menos un dispositivo móvil y esto seguirá incrementando por la necesidad y utilidad de los usuarios. Sin embargo, una posible barrera cultural para estos productos está relacionada a los diseños, ya que pueden ser algunas veces ofensivos para algunas personas de determinadas creencias o religiones.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial

La referencia de la demanda potencial se verá representada por el celular emblema de la marca Apple, el iPhone. Es de conocimiento público que este dispositivo tiene una actualización de modelo cada año, por lo que la data estará enfocada en los modelos vigentes de la marca desde el 2014 al 2019.

Para la obtención de la información se analizó la base de datos histórica de Aduanas en el periodo desde 2014 al 2019. Obteniendo los siguientes datos que hacen referencia a las importaciones de celulares iPhone en dicho periodo:

Tabla 2.2

Data de celulares de la marca iPhone importados en el Perú entre los años 2014 – 2019

Año	iPhone importados en Perú (und)
2014	1 373 345,00
2015	1 384 456,00
2016	1 399 567,00
2017	1 438 456,00
2018	1 479 678,00
2019	1 519 456,00

Nota. Adaptado de Sunat

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

- **Demanda Interna Aparente Histórica:** El estudio referenció la demanda histórica de celulares móviles de la marca Apple que llegan al Perú, la cual está compuesta únicamente por las importaciones, debido a que en el país no se produce ningún tipo de dispositivo móvil de esta marca.

Tabla 2.3

Demanda Interna Aparente de celulares en el Perú entre los años 2014 - 2019

Año	Importaciones (und)	Exportaciones (und)	Producción (und)	DIA (und)
2014	1 373 345,00	-	-	1 373 345,00
2015	1 384 456,00	-	-	1 384 456,00
2016	1 399 567,00	-	-	1 399 567,00
2017	1 438 456,00	-	-	1 438 456,00
2018	1 479 678,00	-	-	1 479 678,00
2019	1 519 456,00	-	-	1 519 456,00

Nota. Adaptado de Sunat

- **Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas):** referenciando las demandas calculadas para los años 2014 al 2019, se realizó un análisis estadístico de regresión, donde se pudo evidenciar el crecimiento de la demanda histórica de los protectores para dispositivos móviles, con un valor de coeficiente de determinación R² de 0.6243.

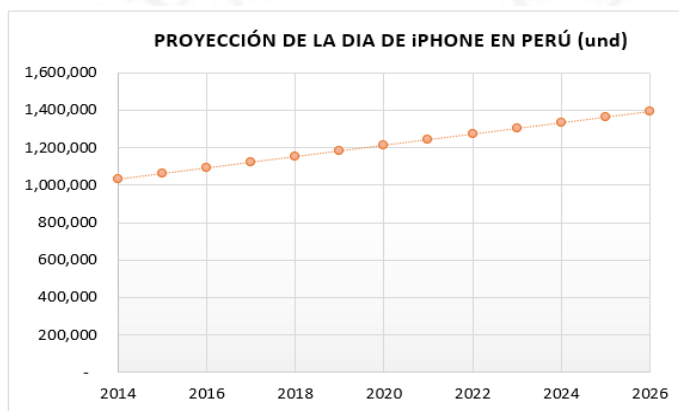
Tabla 2.4

Proyección de la demanda de celulares de modelo iPhone en el Perú en el periodo 2021-2026

Año	Proyección de iPhone importados en Perú (und)
2021	1 241 168,00
2022	1 271 314,00
2023	1 301 460,00
2024	1 331 606,00
2025	1 361 752,00
2026	1 391 898,00

Tabla 2.5

Proyección de la demanda de celulares de modelo iPhone en el Perú en el periodo 2021-2026



- **Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación**

La selección del mercado objetivo tiene influencia directa en la demanda del proyecto. En ese sentido, se dividió el mercado objetivo de acuerdo con las siguientes variables:

- **Conductual:** se busca atraer a todas las personas que posean cualquier tipo de dispositivo móvil. Por otro lado, dichas personas deberán estar interesadas en mejorar sus hábitos de comportamiento en cuanto al medio ambiente.
- **Geográfica:** se abarca toda la zona de Lima Metropolitana.
- **Demográfica:** los productos estarán dirigidos a un público de edad mayor a 13.
- **Psicográfica:** el enfoque se establece en los niveles A y B, debido a que se busca consumidores de alta capacidad adquisitiva.

- **Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)**

Tesis-Estudio de Mercado

La presente investigación tiene como objetivo presentar la intención de compra de nuestro producto. Nuestro producto son protectores para dispositivos móviles (celulares, tabletas, audífonos inalámbricos, etc.), diferenciado por estar hechos de un material biodegradable. Gracias de antemano por tu contribución.

¿Cuentas con un algún dispositivo móvil? (Ej.: celulares, tabletas, audífonos inalámbricos, etc.) *

- **SI**
- **NO**

¿Cuál es tu distrito de residencia? *

- **Zona 1:** Puente Piedra, Comas, Carabayllo
- **Zona 2:** Independencia, Los Olivos, San Martín de Porres
- **Zona 3:** San Juan De Lurigancho
- **Zona 4:** Cercado, Rímac, Breña, La Victoria
- **Zona 5:** Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El agustino
- **Zona 6:** Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel
- **Zona 7:** Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina
- **Zona 8:** Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan De Miraflores
- **Zona 9:** Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac
- **Zona 10:** Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen De La Legua, Ventanilla
- **Otro**

¿Tu dispositivo(s) cuenta con una funda protectora? *

- **SI**
- **NO**

Si la respuesta anterior fue NO, ¿Porque tu dispositivo no tiene protector? Si la respuesta fue SI omite esta pregunta.

- Por el precio
- Por los diseños
- Porque no lo necesito

- Por la comodidad
- Otro

¿Cuál considera que es la característica más importante para comprar un protector para su dispositivo móvil? *

- Precio
- Calidad
- Marca
- Presentación
- Diseño
- Otro

¿Le es de importancia el cuidado del medio ambiente?

- SI
- NO

¿Prefiere adquirir productos eco amigables si tiene la opción?

- SI
- NO

Nuestro producto son protectores para dispositivos móviles (celulares, tabletas, audífonos inalámbricos, etc.) hechos de un material biodegradable llamado ácido poli láctico. El objetivo principal es tratar de reducir la generación de residuos plásticos.

¿Estaría dispuesto/a a comprar el producto?

- SI
- NO

En una escala del 1 al 10, ¿Compraría el producto? *

- Probablemente lo compraría
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

- 7
- 8
- 9
- 10
- Definitivamente lo compraría

¿Cada cuánto tiempo cambias de case? *

- 1 vez cada 2 años
- 1 vez al año
- Más de 1 vez al año

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto? *

- 50 soles
- 60 soles
- 70 soles

¿Dónde le gustaría encontrar el producto? *

- Grifos
- Supermercados
- Bodegas
- Tiendas online
- Tiendas de accesorios de tecnología
- Otro

¿Por qué medio le gustaría recibir novedades del producto?

- Radio
- Internet
- Medios escritos
- Otro

Cabe importante mencionar que la encuesta tuvo una muestra de 400 personas. Además, todos los resultados están presentes en el ANEXO 2: RESULTADOS DE LA ENCUESTA

- **Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada**

Para determinar el número de muestras de la encuesta utilizamos el siguiente criterio estadístico:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N: población total de Lima Metropolitana (8,482,771)

Z²: nivel de confianza (1.96)

p: probabilidad a favor (85%)

q: probabilidad en contra (5%)

d: precisión (5%)

n: tamaño de la muestra (~400)

De acuerdo con los principales resultados de las encuestas realizadas se pudo observar lo siguiente:

- **Intención de compra:** la intención de compra se ubicó en 85.7% de aceptación.
- **Intensidad de compra:** la intensidad promedio de compra fue de 7.85, por lo que se pudo determinar que la intensidad de compra es de 78.47%.

Tabla 2.6

Promedio de intensidad de compra

Valor (v)	Frecuencia (f)	v*f
1	3	3
2	1	2
3	9	27
4	6	24
5	29	145
6	35	210
7	55	385
8	105	840
9	67	603
10	90	900
TOTAL	400	3139
Promedio de Intensidad		7,8475

- **Frecuencia de compra:** Las personas encuestadas en su mayoría (42,4%), compran un case al año.

- **Determinación de la demanda del proyecto**

De acuerdo con los criterios de segmentación señalados previamente, se procedió a obtener la demanda del presente proyecto para el periodo comprendido entre los años 2021-2026, Esta se determinó gracias a la multiplicación de la DIA con la proporción de la población de nuestro público objetivo, junto con la intensidad e intención hallada previamente mediante encuestas.

Según CPI, la población de personas de 13 años a más (pertenecientes a los niveles psicográficos A y B de Lima Metropolitana) significa el 7.45% de los habitantes de todo el país.

Tabla 2.7

Proyección de la demanda del proyecto para el periodo del 2021 al 2026

Año	DIA (und)	Prop. de la población total de Perú	Intensidad	Intención	Demanda del proyecto (und)
2021	1 241 168,00	7,45%	78,47%	85,70%	62 203,12
2022	1 271 314,00	7,45%	78,47%	85,70%	63 713,93
2023	1 301 460,00	7,45%	78,47%	85,70%	65 224,75
2024	1 331 606,00	7,45%	78,47%	85,70%	66 735,56
2025	1 361 752,00	7,45%	78,47%	85,70%	68 246,38
2026	1 391 898,00	7,45%	78,47%	85,70%	69 757,19

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En el presente no se registra producción de protectores para dispositivos móviles en el Perú, todos son importados, la gran mayoría desde China. Al no contar con una identificación arancelaria específica para la clasificación del producto no se pudo hallar información exacta acerca de los importadores.

Por otra parte, los principales comercializadores de protectores son tiendas retail, tales como Ripley o Falabella, tiendas de accesorios de tecnología, como Dastore o Zonacel, y tiendas online como Linio. En estas se venden diferentes marcas de protectores

con un gran rango de precios y diferentes características como Spiegel, Targus e incluso algunos que son fabricados por el mismo fabricante del celular como Apple.

Figura 2.4

Case de la marca Spiegel comercializado por Dastore



Nota. De Dastore

El gran problema con el mercado de estos productos es que en un gran porcentaje es informal, por lo que se comercializan protectores sin marca y réplicas de originales, de los que no se tiene registro alguno. Esto se da mayormente en centros comerciales del corte de Polvos Rosados, Polvos azules y mercados, en donde se pueden encontrar no solo este tipo de protectores, sino también originales, por lo que los consumidores pueden ser engañados a la hora de la compra.

2.5.2 Competidores potenciales

En el territorio nacional peruano no hay actualmente competidores potenciales para los productos principalmente porque no hay producción nacional de protectores para dispositivos móviles, pero podrían llegar de manera muy fácil. Esto se debe a que en países como Estados Unidos o algunos europeos ya se fabrican protectores eco amigables para dispositivos móviles, por lo que si alguna empresa decide importar y comercializar estos productos en Perú pasarían a ser competidores.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

La comercialización de los productos se hará por un sistema multicanal, para el cual se utilizará un primer canal de marketing directo al cliente final, que será por medio de la página web, en donde se podrá adquirir el producto deseado. Para este se fabricarán productos para stock (Make to stock) con los diseños más populares, para tener un tiempo de entrega al cliente corto. El segundo canal de marketing será indirecto (de una etapa) por medio de empresas minoristas que se dediquen a la venta de accesorios de tecnología y de las que estén interesadas en los productos. Para este canal se fabricará a pedido (Make to order) para así poder personalizar los protectores como indique el cliente.

- **Políticas de ventas Ecommerce:** Las ventas se darán mediante la página web, ya sea directamente al cliente final o a una empresa minorista o mayorista.
- **Política de garantía:** Los productos contarán con tres meses de garantía por si existe alguna falla no detectada por el control de calidad en el producto final, luego de eso la empresa no se responsabiliza por productos con fallas.
- **Política de distribución:** Se escogió la modalidad de tercerización para el envío de los productos mediante una empresa de transportes, dejando en claro que la responsabilidad del cumplimiento de la entrega de los productos la adquiere la compañía que desarrollará el proyecto.

2.6.2 Publicidad y promoción

Para poder entrar al mercado se buscará que la publicidad y promoción de los productos esté enfocada generar conciencia ambiental y así poder generar mayores ventas, ya que es un tema que está creciendo de manera acelerada y la principal diferencia de los productos en comparación a la competencia es el estar fabricado mediante una materia prima orgánica y bajo parámetros de conciencia ambiental (uso del agua y segregación de residuos).

Para la difusión de la marca se utilizará principalmente los portales de conexión social tales como Facebook e Instagram, debido a su gran difusión, y la página web. En estas se buscará desarrollar contenido digital audiovisual para promocionar los productos

resaltando sus características, principalmente su bajo impacto ambiental en comparación los demás bienes del mercado.

2.6.3 Análisis de precios

- **Tendencia histórica de los precios:** como la tecnología sigue avanzando y los modelos son renovados constantemente, los protectores para los aparatos de última generación son los que suelen tener los mayores precios en comparación a una de las mismas características, pero para un modelo con mayor antigüedad; esto podría considerarse como una estrategia de precios dinámicos, que se rige bajo las tendencias de demanda del mercado de dispositivos móviles.
- **Precios actuales:** se pueden encontrar distintos competidores en un amplio margen desde menos de S/20 hasta aproximadamente S/150 que dependen básicamente de la marca y las características de cada uno; sin embargo, suelen tener un precio promedio de S/50.

Tabla 2.8

Algunos precios actuales de protectores para dispositivos móviles

Producto	Precio (S/)
Protector Ghostek Atomic Slim2 - Samsung Galaxy S10 Rojo	89,00
Protector Ghostek Nautical2 360 Grados - Samsung Galaxy S10	129,00
Protector Ghostek Exec3 Flip Wallet - Iphone X/XS	89,00
Case Protector Ghostek Cloak 4 Series Humo - Iphone X/XS	99,00
Protector Ghostek Iron Armor 2 - Iphone Xs Max	69,00
Case Cover Armor - Huawei P20	20,00
Carcasa Miniso - Iphone	25,90
Case de Silicona Dirtec - Iphone 7/8	40,00
Case Funda ZIZO BOLT - Samsung Galaxy S10	149,90
Case Funda Protector Tori - iPhone X	59,90
Case spigen ultra hybrid 360 - Iphone XR	125,00
Case tingke fusion - Iphone XR	59,90
Samsung pop cover - Galaxy s8	24,00

- **Estrategia de precio:** A lo largo del proyecto se utilizará el sistema de costo más margen para establecer los precios de los productos, pero sin perder de vista los precios de los competidores, esto con el objetivo de contar siempre con un precio competitivo que permita generar ganancias. Por otro lado, las

bondades del producto con apegos ambientales, potenciaría la estrategia de introducir y desarrollar la marca en el mercado ya que se trata de un producto diferenciado de la competencia.

Según la encuesta realizada, la gran mayoría respondió que estaría dispuesta a pagar S/ 50 por el producto, indiscriminadamente del modelo del celular, por lo que el precio de venta de los productos tendrá como referencia dicho valor.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

La instalación del centro para la manufactura de protectores para dispositivos móviles se definirá teniendo en consideración los factores mencionados a continuación:

- **Disponibilidad de materia prima e insumos**

Para la producción de protectores para dispositivos móviles se necesitan impresoras 3D, las cuales no se producen en el Perú y deben ser importados; además de la materia prima (filamentos de ácido poli láctico), los cuales serán producidos íntegramente en la planta de producción utilizando corontas de maíz como insumo principal; para fines de la investigación se utilizará específicamente corontas de maíz amarillo duro (MAD).

- **Disponibilidad de mano de obra**

Como factor secundario, se encuentra la disponibilidad de mano de obra, ya que es importante que se cuente con personal capacitado para manipular las impresoras y diseñar virtualmente los modelos de los protectores. Por otro lado, también se necesitará encargados de limpieza y resguardo.

- **Vías de transporte**

Este factor significa un importante factor a considerar debido a que se deben de contar con buenas vías de transporte cerca de la fábrica productora, para así disminuir el potencial riesgo de algún tipo de accidente al momento de transportar el producto desde los almacenes a los distintos puntos de distribución. Por otra parte, contar con diversas rutas garantiza un acceso fácil y directo hacia el mercado potencial al que se desea satisfacer, ahorrando posibles inconvenientes dentro de la cadena de suministro de la empresa

- **Cercanía al mercado**

Los costes de traslado están relacionados directamente con las distancias recorridas, es por ello por lo que, es de suma importancia encontrar una ubicación estratégica que minimice los recorridos entre el centro de manufactura y las localidades de venta.

- **Disponibilidad de electricidad**

La electricidad es un servicio necesario para el funcionamiento de las máquinas, iluminación, internet, etc. En conclusión, sin electricidad el funcionamiento de la planta se ve truncado.

- **Disponibilidad de agua**

La disponibilidad del agua es necesaria, al estar presente en el proceso de mantenimiento dentro de la planta, ya sea para la limpieza de la maquinaria o de los alrededores del espacio de trabajo, o para abastecer necesidades básicas de los trabajadores del personal.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

En un análisis previo, puede inferir que las características más representativas son la proximidad a las localidades de venta y el acceso al recurso prima. Las opciones se muestran a continuación:

- **Lima Metropolitana:** capital político y financiero del país, se encuentra situado en la costa central del país. Según resultados de CPI, la provincia de Lima cuenta con 10,580,900 habitantes hasta el año 2019. La ciudad es productora de MAD y se ve beneficiada por la específica cercanía al mercado objetivo del proyecto.
- **Ica:** ciudad localizada en el centro sur del territorio nacional. La ciudad de Ica, su capital, está formada por cinco distritos urbanos. Según INEI, a lo largo del año 2021 la población estaba compuesta por aproximadamente 453 mil habitantes.

En cuanto a estado de carreteras y disponibilidad de personal cumple con los requerimientos necesarios, de la misma manera que el acceso a los servicios básicos como luz y agua. Por otro lado, ya que el mercado objetivo del proyecto se encuentra en Lima Metropolitana las distancias de transporte serían relativamente largas. Finalmente, el acceso a maquinaria está levemente restringida debido a que todas las importaciones llegan a Lima.

- **La Libertad:** Ubicado en el noroeste del país. Tiene como capital a la ciudad de Trujillo y es la tercera localidad departamental con más habitantes del territorio nacional, con más de 2 millones de personas al 2019.

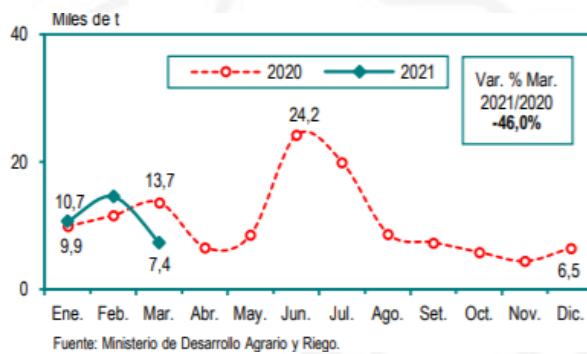
Al igual que Ica, cuentan con buen estado en sus carreteras y acceso a personal laboral; empero, la distancia hasta el mercado objetivo es extensa. Por otro lado, el acceso a la maquinaria también es restringida debido a que todas las importaciones llegan a Lima.

- **Disponibilidad de materia prima e insumos**

Se analizó el abastecimiento de maíz amarillo duro dentro de las opciones de macro localización, en donde inicialmente se pudo observar que La Libertad no tiene una producción significativa del producto; en cambio, Lima e Ica si, siendo la segunda mencionada la que produce más cantidad, en seguida, se proyectan los datos de producción:

Figura 3.1

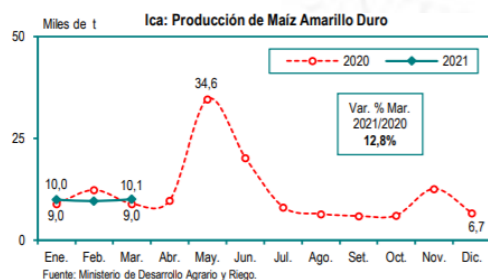
Producción de maíz amarillo duro en Lima y Callao



Nota. De Ministerio de Desarrollo Agrario y Riesgo

Figura 3.2

Producción de maíz amarillo duro en Ica



Nota. De Ministerio de Desarrollo Agrario y Riesgo

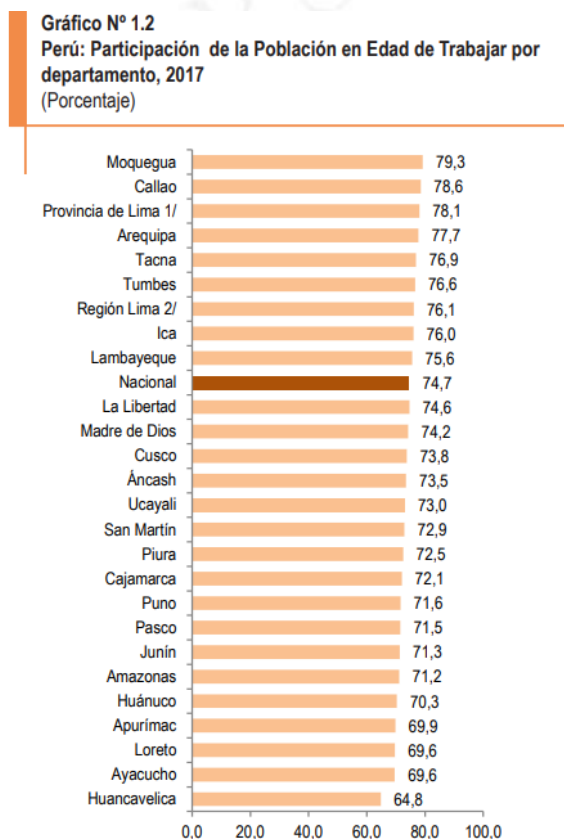
Por lo que podemos concluir que la mejor opción en este factor es Ica, por tener mayor producción; sin embargo, Lima posee una producción similar por lo que se considerará como segunda mejor opción.

- **Disponibilidad de mano de obra**

Seguidamente, se demuestra la participación de la ciudadanía en edad apta para trabajar por departamento, mediante una data obtenida de INEI.

Figura 3.3

Participación de la población en edad de trabajar por departamento



1/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.
 2/ Comprende las provincias de: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.
 Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática- Encuesta Nacional de Hogares.

Nota. De INEI

En la cual se puede concluir que la provincia de Lima (a la cual pertenece Lima Metropolitana) tiene superior ventaja respecto a La Libertad, departamento que ocupa el segundo lugar, finalmente seguidos por Ica.

- **Vías de transporte**

Según el Sistema Nacional de Carreteras, SINAC, se muestra la distancia en kilómetros de infraestructura vial existente de las opciones de macro localización del estudio:

Tabla 3.1

Longitud total de carreteras en el departamento de La Libertad, Lima e Ica

Departamento	Longitud total de carreteras (km)
La Libertad	8 796,00
Lima	7 513,00
Ica	3 505,20

Nota. De SINAC

Por lo que se concluye, que La Libertad es el departamento con mayor infraestructura en cuanto a carreteras. Obteniendo como segundo lugar Lima y finalmente Ica.

- **Cercanía al mercado**

A consecuencia de que nuestra población objetivo está enfocada en el distrito de Lima Metropolitana, la mejor opción para este factor será la localidad mencionada, seguida por Ica y, finalmente, La Libertad.

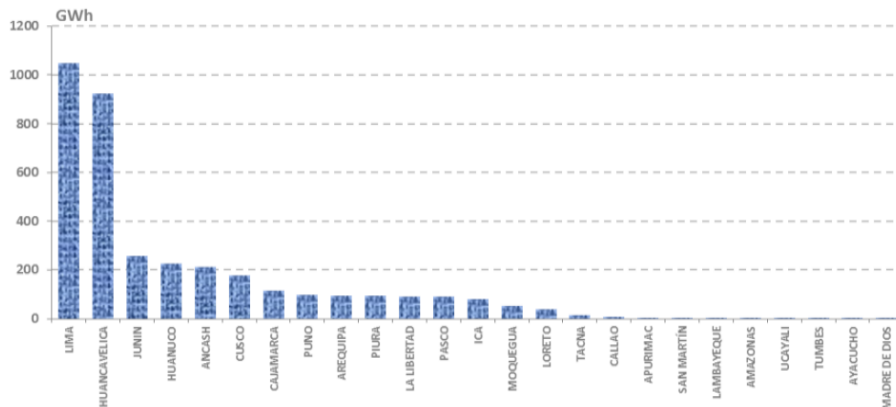
- **Disponibilidad de electricidad**

La electricidad es un servicio necesario para la producción, de manera que se analizará la generación de electricidad por región, información obtenida del Ministerio de Energía y Minas, la cual se muestra en seguida:

Figura 3.4

Generación de energía eléctrica por región (GWh)

Gráfico N° 7: Generación de energía eléctrica por región a mayo 2020



Nota. De MINEM

En la cual podemos observar que Lima es la región que genera más giga watts por hora en todo el país, seguida por La Libertad e Ica.

Adicionalmente; se evaluarán los costos de energía eléctrica en las diversas localidades:

- **Costos de energía eléctrica en Lima**

Tabla 3.2

Costos de energía eléctrica en la provincia de Lima

Tipo de Tarifa BT5B	Tarifa con simple medición de energía	Monto	Unidad de medida
No Residencial	Cargo fijo mensual	2,70	S/. /mes
	Cargo por energía activa	54,85	S/. /kW.h

Nota. De Osinergmin

- **Costos de energía eléctrica en La Libertad**

Tabla 3.3

Costos de energía eléctrica en la provincia de La Libertad

Tipo de Tarifa BT5B	Tarifa con simple medición de energía	Monto	Unidad de medida
No Residencial	Cargo fijo mensual	3,50	S/. /mes
	Cargo por energía activa	66,40	S/. /kW.h

Nota. De Osinergmin

- **Costos de energía eléctrica en Ica**

Tabla 3.4

Costos de energía eléctrica en la provincia de Ica

Tipo de Tarifa BT5B	Tarifa con simple medición de energía	Monto	Unidad de medida
No Residencial	Cargo fijo mensual	3,30	S/. /mes
	Cargo por energía activa	62,51	S/. /kW.h

Nota. De Osinergmin

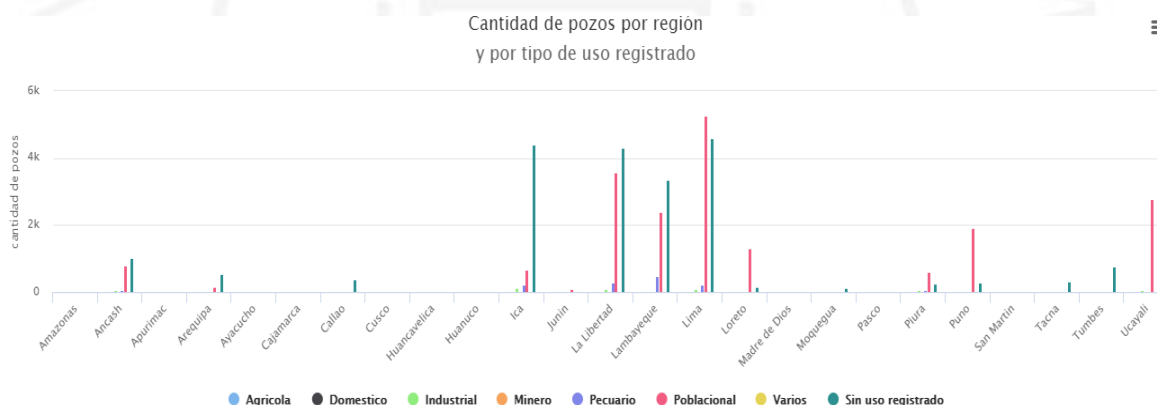
• **Disponibilidad de agua**

El acceso a reservas de agua es necesario para la limpieza de las maquinarias, la limpieza del local y además para satisfacer las necesidades de los operarios, al ser un servicio básico al igual que la electricidad, serán considerados de igual manera.

La cantidad de pozos de agua en el país se mostrará a continuación:

Figura 3.5

Cantidad de pozos por región



Nota. De ANA

Por lo que se puede concluir que Lima es la región con mayor cantidad de pozos de agua, seguida de La Libertad e Ica, sin embargo, la diferencia no es significativa, por lo que se le atribuirá el mismo puntaje a cada localidad.

3.3 Evaluación y selección de localización

Los factores para la selección de la ubicación del centro de manufactura del proyecto se definirán bajo el método por ranking de factores. El mismo se basa examinar los

requerimientos del proyecto y asignarle un puntaje a cada uno de los factores propuestos. Para facilitar el entendimiento del lector, se analizarán los factores de la siguiente manera:

- **Factor 1:** Disponibilidad MP
- **Factor 2:** Disponibilidad MO
- **Factor3:** Vías de transporte
- **Factor 4:** Cercanía al mercado
- **Factor 5:** Disponibilidad de electricidad
- **Factor 6:** Disponibilidad de agua

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para determinar el valor propuesto a cada factor, se analiza la importancia de cada uno de ellos frente al otro de acuerdo con el análisis mencionado previamente. Se muestra lo explicado a continuación con una matriz:

Tabla 3.5

Matriz de enfrentamiento

Factor	F1	F2	F3	F4	F5	F6	Conteo	Promedio
F1 Disponibilidad MP	X	1	1	1	1	0	4	22%
F2 Disponibilidad MO	0	X	0	0	1	1	2	11%
F3 Vías de transporte	0	1	X	0	0	0	1	6%
F4 Cercanía al mercado	1	1	1	X	1	1	5	28%
F5 Disponibilidad de electricidad	0	1	1	0	X	1	3	17%
F6 Disponibilidad de agua	0	1	1	0	1	X	3	17%

Luego, con el objetivo de escoger el factor más relevante, se utilizará una tabla de clasificación como la que se muestra en seguida:

Tabla 3.6

Tabla de clasificación

Clasificación	Puntaje
Excelente	4
Bueno	3
Regular	2
Deficiente	1

Finalmente, se hará el cruce de los promedios de cada factor y de la clasificación que recibe cada uno en la siguiente matriz de ranking de factores.

Tabla 3.7

Matriz de ranking de factores

Factores	Promedio	Lima Metrop.		Ica		La Libertad	
		Clasif.	Puntaje	Clasif.	Puntaje	Clasif.	Puntaje
Disponibilidad MP	22%	3	0,67	4	0,89	1	0,22
Disponibilidad MO	11%	4	0,44	4	0,44	4	0,44
Vías de transporte	6%	4	0,22	4	0,22	4	0,22
Cercanía al mercado	28%	4	1,11	2	0,56	2	0,56
Disponibilidad de electricidad	17%	4	0,67	3	0,50	3	0,50
Disponibilidad de agua	17%	4	0,67	4	0,67	4	0,67
Total			3,78		3,28		2,61

Como se observa en la tabla 3.8, la localización que obtuvo una mayor calificación fue la región de Lima Metropolitana, de manera que dicha región representa la mejor opción para desarrollar el centro de manufactura del proyecto siguiendo los parámetros de macro localización.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

- **Alternativas de micro localización**

En seguida de la selección de Lima Metropolitana como concepto de macro localización, se evaluarán las opciones de micro localización en dicha localidad, de la cual se escogerá el distrito ideal para la localización de la planta de producción.

Para el presente estudio se escogieron los distritos de Ate, La Victoria y Surquillo, debido principalmente a su ubicación y a que cuentan con zonas industriales, se detallan a continuación:

- **Ate:** distrito industrial de Lima, es considerado como un distrito de gran extensión territorial y poblacional en Lima Este. Según INEI cuenta con una población de 599,196 habitantes.
- **La Victoria:** distrito localizado en Lima Metropolitana. Según INEI cuenta con una población de 189,000 habitantes.
- **Surquillo:** distrito con gran historia dentro de Lima. Según INEI cuenta con una población de 91,000 habitantes.

- **Análisis de factores de localización**

Para efectos de la micro localización se seleccionaron algunos factores similares y otros diferentes a los de la macro localización, debido a que factores como disponibilidad de materia prima o disponibilidad y costo de servicios básicos sería igual para los diferentes distritos escogidos por encontrarse todos en Lima Metropolitana. Por lo tanto, se realizará el análisis con los siguientes factores:

- **Disponibilidad de mano de obra**

La disponibilidad de personal laboral es de suma importancia para el proyecto, ya que se requerirán operarios que se encarguen de diseñar los protectores de forma virtual, manipular las impresoras 3d, verificar y embolsar los protectores, y personal de seguridad y limpieza.

La disponibilidad de personal laboral se medirá según la población económicamente activa (PEA) de cada distrito en la siguiente tabla:

Tabla 3.8

PEA de los distritos escogidos

Distrito	Población en edad para trabajar	PEA (%)	PEA
Ate	460 289	93,80%	431 751
La Victoria	141 643	93,80%	132 861
Surquillo	77 028	93,80%	72 252

Nota. De INEI

Se puede observar que Ate es la localidad con mayor PEA de los distritos escogidos con 431,751 personas.

- **Costo de terreno**

Este factor afecta directamente a la inversión inicial del proyecto y puede ser de gran diferencia. A continuación, se muestran los precios actuales por metro cuadrado en los distritos previamente escogidos:

Tabla 3.9

Precio por metro cuadrado de terrenos en los distritos escogidos

Distrito	Precio de terrenos (USD/m²)
Ate	1 208
La Victoria	1 462
Surquillo	1 790

Nota. De El Comercio.

Ate se presenta como el distrito que tiene el precio por metro cuadrado más económico en la lista de distritos designado para el proyecto; por otro lado, Surquillo es el distrito con el precio por metro cuadrado más elevado.

- **Cercanía al mercado**

Es importante estar lo más cerca posible a las zonas del mercado objetivo para así tener menores recorridos y por lo tanto menores gastos en transporte. Para este análisis se decidió utilizar al pentagonito en San Borja como punto de referencia céntrico de la zona objetivo. Se analizarán las distancias respecto a este punto escogido.

Tabla 3.10

Distancia aproximada de los distritos escogidos al pentagonito

Distrito	Distancia al pentagonito (km)
Ate	19
La Victoria	6,4
Surquillo	6,2

Nota. De Google Maps

Se puede inferir que Surquillo es el distrito con mayor cercanía al punto de referencia, a diferencia de Ate que se presenta como el que está más lejos de ella.

- **Índice de delincuencia**

La delincuencia en Lima Metropolitana es un grave problema que podría afectar de gran manera la instalación y operación de una planta por motivos como robos, cobros de cupos por mafias etc. Por esto se escogió este factor, para el que se encontraron los siguientes datos:

Tabla 3.11*Datos de seguridad ciudadana*

Distrito	Denuncias de delitos en el 2018 (und)	Efectivos de serenazgo en el 2018 (und)
Ate	8 113	364
La Victoria	6 886	259
Surquillo	1 415	220

Nota. De INEI

De los cuales se puede notar una superioridad en cuanto a efectivos de serenazgo en el distrito de Ate; sin embargo, en denuncias se presenta como el que mayor cantidad tiene.

- **Ponderación de factores de micro localización**

Para empezar, se realiza una matriz comparativa con el fin de definir una ponderación para cada factor. Para el cálculo de la ponderación hemos considerado los factores analizados anteriormente.

Tabla 3.12*Matriz de enfrentamiento*

Factor	F1	F2	F3	F4	Conteo	Promedio
F1 Disponibilidad MO	X	1	1	1	3	30%
F2 Costo del terreno	1	X	1	1	3	30%
F3 Cercanía al mercado	1	1	X	1	3	30%
F4 Índice de delincuencia	0	0	1	X	1	10%

Con las ponderaciones definidas, se puede realizar la tabla de ranking de factores. Al igual como la calificación de la macro localización, para calificar a los distritos se definió que excelente son 4 puntos, bueno son 3, regular son 2 y deficiente 1. Con todos los datos recogidos, se realizó la siguiente tabla:

Tabla 3.13*Matriz de ranking de factores*

Factor	Promedio	Ate		La Victoria		Surquillo	
		Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
F1 Disponibilidad MP	30%	4	1,20	2	0,60	1	0,30
F2 Disponibilidad MO	30%	4	1,20	3	0,90	2	0,60
F3 Vías de transporte	30%	2	0,60	4	1,20	4	1,20
F4 Cercanía al mercado	10%	2	0,20	3	0,30	4	0,40
Total			3,20		3,00		2,50

Finalmente, el resultado del ranking de factores definió que Ate es el distrito óptimo para la micro localización del centro de manufactura.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

Se busca obtener el volumen óptimo del centro de manufactura. Para ello se deben analizar diferentes relaciones como la relación tamaño-mercado, tamaño-recursos productivos, tamaño-tecnología, tamaño-inversión y tamaño-punto de equilibrio.

4.1 Relación tamaño – mercado

Para determinar el volumen de planta según el mercado se utilizaron los cálculos del estudio de mercado, para encontrar el año donde existirá una mayor demanda. El tamaño – mercado será la demanda proyectada al año 2026, que es de 69757 unidades. Como se muestra en la siguiente tabla y teniendo en cuenta la demanda del proyecto, se obtuvo una producción de 436 unidades por hora para 2026.

Tabla 4.1

Demanda proyectada desde el 2021 hasta 2026

Año	Demanda del proyecto (und/año)	Und. prod. por semana (und/sem)	Und. prod. por día (und/día)	Und. prod. por hora (und/h)
2021	62 204,00	1 944,00	389,00	49,00
2022	63 713,93	1 992,00	399,00	50,00
2023	65 224,75	2 039,00	408,00	51,00
2024	66 735,56	2 086,00	418,00	53,00
2025	68 246,38	2 133,00	427,00	54,00
2026	69 757,19	2 180,00	436,00	55,00

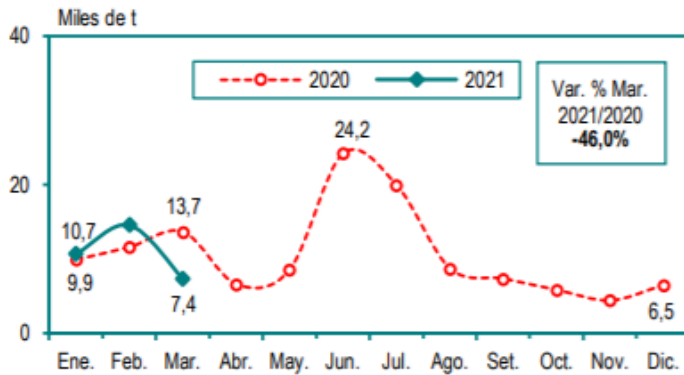
4.2 Relación tamaño – recursos productivos

Los productos serán fabricados al 100% con filamentos de PLA (ácido poli láctico), el cual no se produce en Perú y es importado en su totalidad. Por ese motivo, se optará por introducir la elaboración del PLA como parte del proceso de producción, utilizando como base un material orgánico como lo son las corontas de maíz del maíz amarillo duro (MAD); del cual se necesitan 28.5 g para producir un protector, y consecuentemente, 1986 kg al año 2026. Se concluye que después de analizar la data de la producción de maíz amarillo duro (MAD) en Lima (más de 100 toneladas al año), se puede concluir que

no calificaría como una restricción para la producción debida al bajo requerimiento de este insumo.

Figura 4.1

Producción de maíz amarillo duro en Lima y Callao



Nota. De Ministerio de Desarrollo Agrario y Riesgo

Tabla 4.2

Requerimiento de materia prima del 2021 hasta 2016

Año	Demanda del proyecto (und/año)	Requerimiento de corontas (kg/año)
2021	62 204,00	1 770,96
2022	63 713,93	1 813,95
2023	65 224,75	1 856,97
2024	66 735,56	1 899,98
2025	68 246,38	1 942,99
2026	69 757,19	1 986,01

4.3 Relación tamaño – tecnología

La relación tamaño-tecnología indica el volumen teórico de manufactura de cada maquinaria, con el fin de identificar la operación que representa la demora más grande dentro del proceso productivo. Este cuello de botella, será aquella que presenta una menor capacidad de procesamiento.

Tabla 4.3*Cálculo de tamaño – tecnología*

Operación	Q entrante/Año (kg)	Capacidad (kg/h)	#Maq/Oper	Sem/Año	Días/Sem	Turno/Día	Horas/Turno	Capacidad de procesamiento (kg/año)
Molienda	1 986,00	550,00	1	52	5	1	8	1 144 000,00
Mezcla	8 472,00	500,00	1	52	5	1	8	1 040 000,00
Esterilizado	8 472,00	500,00	1	52	5	1	8	1 040 000,00
Fermentación	8 472,00	2 000,00	1	52	5	1	8	4 160 000,00
Filtrado	7 944,00	1 100,00	1	52	5	1	8	2 288 000,00
Condensación	7 943,00	500,00	1	52	5	1	8	1 040 000,00
Extrusión	1 105,00	300,00	1	52	5	1	8	624 000,00
Impresión	1 105,00	0,0967	8	52	5	1	8	1 609,09

Tabla 4.4*Proyección de la demanda del proyecto en kg*

Año	Demanda del proyecto (und/año)	Demanda del proyecto (kg/año)
2021	62 203,12	964,76
2022	63 713,93	988,19
2023	65 224,75	1 011,62
2024	66 735,56	1 035,06
2025	68 246,38	1 058,49
2026	69 757,19	1 081,92

Tal como muestran los datos anteriores, la operación cuello de botella será la impresión (1 609,09 kg de capacidad instalada); sin embargo, no se considera que la tecnología será un limitante para la empresa, debido a que el cuello de botella tiene una capacidad de manufactura mayor a lo que demanda el mercado (1 082,92 kg para el año 2026). Cabe recalcar que 1 609,09 kg equivalen a 103 746 cases para dispositivos móviles.

4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio

Esta relación indicará la producción anual mínima que se debería de ingresar al mercado para no generar pérdidas al proyecto. Dicho indicador se calculó con la siguiente fórmula, previamente hallando los costos fijos y costos variables respectivos:

$$\text{Pto. de Eq.} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio de venta} - \text{Costo Variable Unitario}}$$

Tabla 4.5

Cálculo del tamaño – punto de equilibrio

Descripción	Monto
Costos Fijos (S/)	1 074 154,22
Costo variable unitario (S/)	2,89
Precio de venta (S/)	45
Punto de equilibrio (und)	25 512,00

El punto de equilibrio resulta en 25 512 protectores que deben venderse para no generar pérdidas, el cual representa aproximadamente el 41% de la demanda para el primer año del proyecto.

4.5 Selección del tamaño de planta

Tabla 4.6

Cálculo del tamaño de la planta

Tamaño de planta	Unidades al año (und/año)
Tamaño - mercado	69 757
Tamaño – recursos productivos	Sin restricción
Tamaño – tecnología	103 746
Tamaño – punto de equilibrio	25 512

La metodología escogida fue la de tamaño-mercado, con capacidad de producir 69,757 unidades de protectores para dispositivos móviles al año.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas del producto

El producto por desarrollar en la presente investigación está basado en su totalidad por ácido poli láctico (PLA), este es un material clasificado como polímero biodegradable y se origina a partir del ácido láctico. En este proyecto el PLA será obtenido de corontas de maíz mediante la fermentación de estas con una bacteria llamada *Lactobacillus Bulgaricus*.

Tabla 5.1

Cuadro de especificaciones técnicas

Nombre del producto	Funda protectora para dispositivos móviles
Función	Protección del dispositivo móvil
Materiales empleados	Ácido poli láctico
Propiedades del material	
Peso molecular (g/mol)	90,08
Fórmula	C ₃ H ₆ O ₃
Punto de fusión (°C)	18 (Mezcla racémica)
Estructura cristal	Ácido (S)-láctico: Ortorrómbico
Densidad (g/ml)	1,33 (20°C, sólido)
Solubilidad en agua (% peso)	Ácido (S)-láctico: 86 (20°C)
Calor de fusión (kJ/mol)	Ácido (S)-láctico: 16,8
Punto de ebullición (°C)	122 (a 14 mm Hg de presión, 1866 Pa)
Viscosidad (mPa·s)	28,5 (25°C, en solución al 85% en agua)

Nota. De ETSEIB

5.1.2 Composición del producto

El bien está basado íntegramente de ácido poli láctico, el cual se obtiene fermentando y poli condensando maíz amarillo duro pulverizado.

Tabla 5.2

Composición del protector hecho a base de PLA

Compuesto	Composición
PLA	100%

5.1.3 Diseño del producto

El producto obtiene una gran versatilidad gracias a las propiedades de la tecnología que lo produce, este puede obtener diversas formas y colores, para fines del proyecto y para lograr una estandarización de este, se elaborará un protector sin color y sin algún diseño específico.

Figura 5.1

Diseño del protector hecho a base de PLA



Nota. De bestsub

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

El proyecto está enfocado en lograr un producto respetuoso con el ecosistema, por lo que se decidió elaborar desde cero el insumo principal de los protectores, en este caso el ácido poli láctico. La metodología de producción se dará mediante un proceso biotecnológico, para lograr los fines antes mencionados, fermentando una materia orgánica por medio de microorganismos. La viabilidad de esta metodología está sujeta a que las materias primas sean de bajo costo, que posean una rápida tasa de producción, que tengan un alto rendimiento, bajo niveles de contaminantes, disponibilidad de la materia orgánica durante todo el año y, en especial, que posea la capacidad para fermentarse con poco o ningún pretratamiento. Teniendo todos esos aspectos en consideración, se optará por escoger a las corontas de maíz por su alto contenido de almidón.

Figura 5.2

Composición de almidón y amilosa de maíz

Muestra	ddp	Almidón [†]	Amilosa [‡]
Blanco	20	70.99±0.39 ^c	20.59±0.42 ^d
	50	76.22±1.40 ^b	32.86±0.17 ^a
Azul	20	71.34±0.22 ^c	22.35±0.41 ^c
	50	81.73±0.14 ^a	27.41±0.30 ^b

Media de tres repeticiones ± el error estándar, muestra en base seca. Valores con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$). ddp: días después de la polinización. [†]g de almidón en 100 g endospermo. [‡]g amilosa en 100 g de almidón. Mean of three replicates ± standard error, sample on dry basis. Values with different letter in a column are statistically different ($p \leq 0.05$). dap: days after pollination. [†]g starch in 100 g of endosperm. [‡]g amylose in 100 g of starch.

Nota. De Scielo

Por otro lado, para la fermentación de la materia orgánica, se presentan los siguientes microorganismos, los cuales tienen un efecto específico en cada tipo de compuesto:

Tabla 5.3

Cuadro de microorganismos fermentadores

Micorganismo	Compuesto en el cual tienen más eficiencia
Lactobacillus delbreuckii	Sacarina
Lactobacillus delbreuckii	Lactosa
Bulgaricusus	Lactosa y Galactosa
Lactobacillus helveticus	Lactosa y Galactosa
Lactobacillus amylophylus	Almidón
Lactobacillus lactis	Glucosa, Sacarina y Galactosa
Lactobacillus pentosus	Sulfitos

Nota. De Ingeniería UC

Puesto que la materia orgánica escogida fue las corontas de maíz (almidón como sustancia predominante), se optará por utilizar como microorganismo fermentador al Lactobacillus amylophylus.

Adicionalmente, la fabricación de fundas protectoras para dispositivos móviles está compuesta por numerosos procesos de producción; sin embargo, cada uno se desarrolla con una tecnología diferente, gracias a la amplia gama de tecnologías activas en el mercado. En el presente estudio consideramos que la mejor tecnología de

producción tiene que destacarse por ser una opción que implique generar la mínima cantidad de gases contaminantes para el ambiente y que además sea eficiente.

5.2.2 Descripción de las tecnologías existentes

En seguida, se presentan las metodologías automatizadas disponibles en el mercado:

- **Moldeado por compresión:** Se caracteriza por tener la capacidad de moldear piezas grandes con diseños relativamente complejos, el moldeo se da por presión y ejerciendo calor hasta que la silicona se haya reticulado.
- **Moldeado por inyección:** Conocido por su alta eficiencia en altos volúmenes de producción a un bajo costo, la silicona en estado líquido es inyectada en moldes y secada hasta tomar la forma deseada.
- **Modelación por deposición fundida (MDF):** Esta es la tecnología empleada para la fabricación de objetos mediante impresoras 3D, la cual se basa en la fundición de filamentos de diversos materiales, entre ellos el PLA; Este filamento será modelado con la ayuda de un cabezal y a una temperatura adecuada que depende del material.

5.2.3 Selección de la tecnología

Como se mencionó en los puntos anteriores, el criterio será dependiente a un bajo porcentaje de emisión de gases contaminantes, la automatización del sistema de producción y una adecuada eficiencia de las máquinas; teniendo en cuenta los aspectos mencionados, se optará por producir PLA mediante la fermentación de corontas de maíz con la bacteria *Lactobacillus amylophylus*.

Para el moldeo de los protectores, se analizaron los criterios de selección y se procedió a hacer una investigación profunda sobre cuál de las opciones anteriormente mencionadas era la que más se adecua a las necesidades del proyecto. De esta manera, se optó por utilizar la tecnología de **modelación por deposición fundida (MDF)**, por su alta versatilidad para la elaboración de protectores para todo tipo de dispositivo móvil; a

5.2.4 Proceso de producción

- **Descripción del proceso**

El proceso inicia con el ingreso de las corontas de maíz a un molino industrial para ser pulverizadas, a continuación, se procede a mezclar la harina obtenida del molido con agua esterilizada en un homogeneizador, con el objetivo de evitar grumos e imperfecciones en la solución acuosa. Luego, esta mezcla será esterilizada en una autoclave a 21°C y 15 psi durante 15 minutos, para aumentar la concentración de almidón en la solución acuosa y eliminar posibles bacterias. Paralelamente, se procede a preparar el cultivo que generará la fermentación del compuesto orgánico, este se activará mezclando las bacterias *Lactobacillus amylophilus* con agua esterilizada, luego, se introduce esta mezcla en una autoclave, para eliminar todas las impurezas que inhiben la fermentación. En seguida, se procede a juntar ambas mezclas para introducir las a un fermentador por 4 días a 37°C; terminado este tiempo se obtendrá ácido láctico. A continuación, este ácido láctico será filtrado en un filtro de prensa, con el objetivo de eliminar los restos sólidos de las corontas que no son solubles. Luego, este ácido filtrado y sin presencia de impurezas tendrá que pasar por una policondensación en un condensador con temperatura controlada, en el cual, con la ayuda de zinc, se le imprimirá vacío y se reducirá la presión hasta 25 mmHg por 24 horas, para finalmente obtener el ácido poli láctico (PLA).

Luego, esta mezcla con consistencia plástica será introducida a un extrusor para que se obtenga en forma de hilos, en esta etapa se puede añadir un colorante para obtener PLA pigmentado, para fines del presente estudio se mostrará el proceso del PLA sin color.

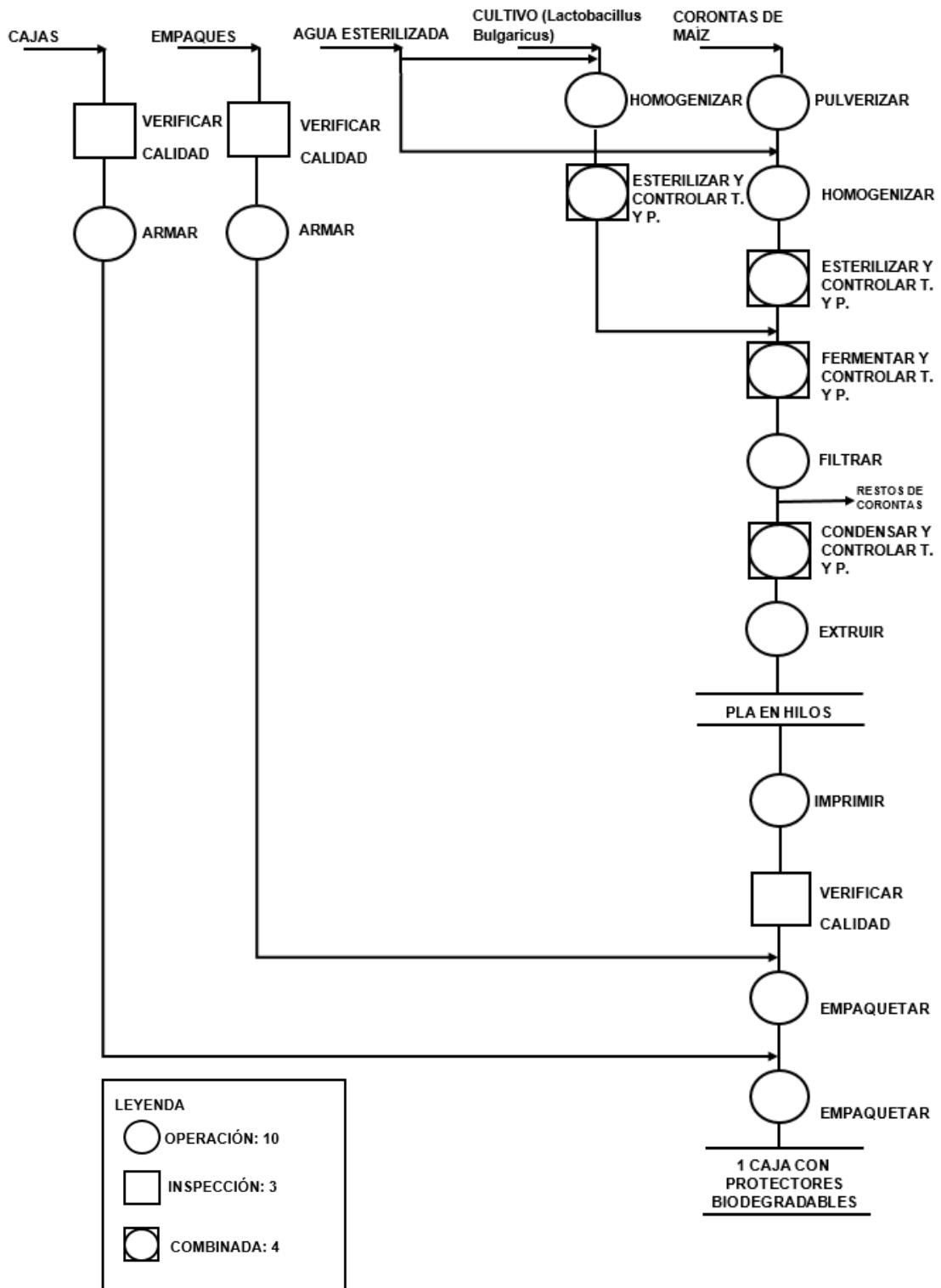
El PLA será fundido y moldeado (impreso) según la forma del modelo del protector para dispositivo móvil. Después de concluida la impresión, se procede a verificar el estado de estos; puede suceder, con muy pocas probabilidades de ocurrencia, que haya errores en la impresión. Si se encuentra un protector con alguna falla es retirado del proceso.

Por otro lado, se reciben los empaques en el cual se comercializará los productos, estos son verificados para descartar aquellos que contienen alguna falla de impresión o de forma. A continuación, los empaques son armados, y están listos para recibir el protector y ser sellados. Finalmente, las cajas son verificadas y armadas para luego ser llenadas con 20 protectores perfectamente empacados y listos para ser distribuidos.

- Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.3

DOP para la fabricación de protectores para dispositivos móviles

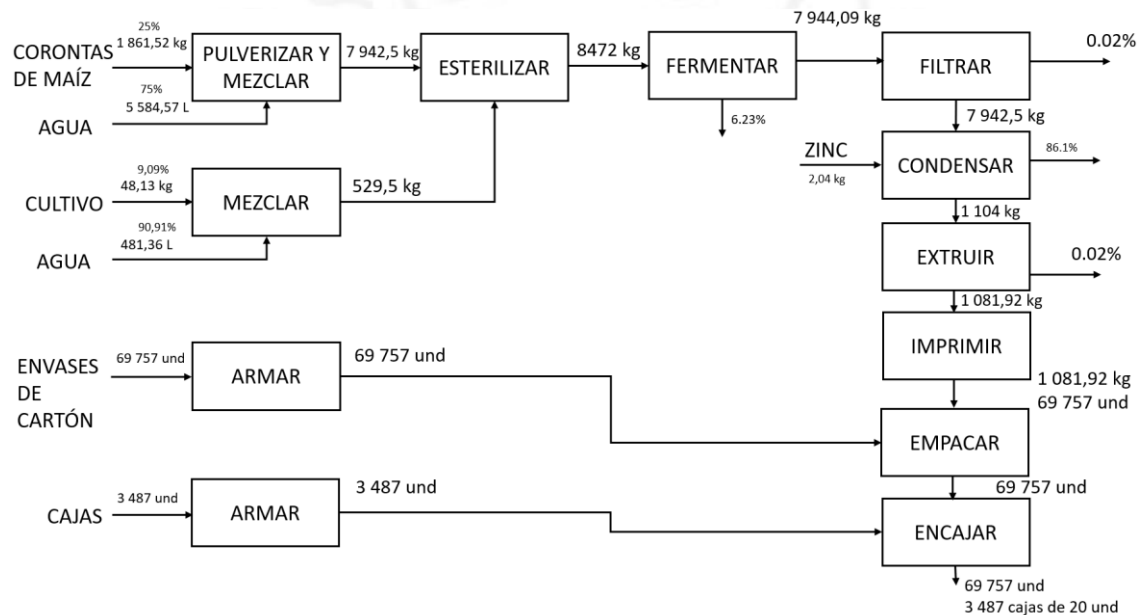


- **Balance de materia**

El sistema de manufactura tiene un rendimiento de 13.9%, las pérdidas del material son significativas, pero en su gran mayoría se trata de vapor de agua en la operación de condensación para formar el PLA. A continuación, se presenta el balance de materia correspondiente a la producción de un lote de 69757 protectores para un dispositivo del modelo *iPhone X* de la marca *Apple*.

Figura 5.4

Balance de materia



Nota. La figura representa el balance de materia desde el molido de la materia prima (corontas de maíz) hasta el encajado final

5.1 Características de las instalaciones y equipos

5.1.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para la manufactura de protectores para dispositivos móviles se seleccionó la siguiente máquina, tomando en cuenta la tecnología seleccionada para el proceso:

- **Molino:** se seleccionó un homogeneizador de la marca Shanghai Kaiquan Machinery Valve Co. Esta máquina tiene una potencia de procesamiento máxima de 3600 rpm y una capacidad de 1000 kg

- **Homogeneizador:** se seleccionó un homogeneizador de la marca Shanghai Kaiquan Machinery Valve Co. Esta máquina tiene una potencia de procesamiento máxima de 3600 rpm y una capacidad de 1000 kg.
- **Autoclave:** se seleccionó una autoclave de la marca Innovaster Shandong. Esta máquina presenta un procesamiento de 500 Kg/h.
- **Fermentador:** se seleccionó un fermentador de la marca Shandong Tiantai. Esta máquina tiene una capacidad productora de 2000 L/h.
- **Condensador:** se seleccionó un condensador de la marca Nanjing Qiu Rong Machinery Equipments. Esta máquina tiene una capacidad de procesamiento de 3500 L/h.
- **Extrusor:** se seleccionó un extrusor de la marca Nanjing Kaiyou. Esta máquina tiene una capacidad de procesamiento de 300 kg/h.
- **Impresora 3D:** se seleccionó una impresora 3D industrial de la marca Leilei. Esta máquina tiene una velocidad de procesamiento mínima de 55 mm/s y máxima de 200 mm/s de filamento PLA. Por otro lado, está diseñada para realizar producciones en serie.
- **Filtro de prensa:** se seleccionó un filtro de prensa de la marca Dazhan. Este filtro tiene una capacidad de procesamiento de 1 ton/h.

Así como maquinaria, también se necesita el uso de materiales y equipos para cumplir con el proceso productivo, los cuales se presentan a continuación:

- **Parihuelas o pallets:** Los cuales pueden ser utilizados tanto para almacenamiento como para carga y descarga de material.
- **Anaqueles:** Requeridos almacenar la MP y los productos terminados
- **Mesa de trabajo:** Requerido para el armado de empaques y cajas.
- **Balanza digital industrial:** Con el fin de ser utilizada en las etapas de pesado para así contar con un control de los ingredientes utilizados en el proceso.
- **Carretillas:** Con el fin de trasladar los materiales de una operación a otra.

5.1.2 Especificaciones de la maquinaria

Una vez seleccionados los equipos, se procede con las características de estos, en los cuales se mostrarán datos generales (Nombre, modelo, proveedor, origen y

precio), dimensiones del equipo (Largo, ancho y alto) y finalmente datos técnicos (Capacidad, peso, potencia, motor, entre otros), se muestran a continuación:

Tabla 5.4

Especificaciones técnicas de molino

Especificaciones técnicas

OPERACIÓN: MOLIDO

Nombre: Molino Industrial

Marca: Cassman

Modelo: CM500L

Origen: China

Precio: 4000 USD

DATOS TÉCNICOS

Voltaje: 380 V

Potencia: 22 kW

Capacidad: 550 kg/h

DIMENSIONES (Largo/Ancho/Altura)

800/500/1500 mm



Nota. Adaptado de *detalles del producto*, por Alibaba, 2020 (shorturl.at/ajmF4)

Tabla 5.5

Especificaciones técnicas de homogeneizador

Especificaciones técnicas

OPERACIÓN: MEZCLA

Nombre: Homogeneizador

Marca: Silverson

Modelo: 450LS

Origen: Inglaterra

Precio: 5000 USD

DATOS TÉCNICOS

Voltaje: 220 V

Potencia: 7.5 kW

Capacidad: 500 kg/h

DIMENSIONES (Largo/Ancho/Altura)

800/800/1500 mm



Nota. Adaptado de *detalles del producto*, por Silverson, 2020 (shorturl.at/irOQ2)

Tabla 5.6

Especificaciones técnicas de esterizador

Especificaciones técnicas

OPERACIÓN: ESTERILIZACIÓN

Nombre: Autoclave

Marca: Innovaster Shandong

Modelo: SP-1200

Origen: China

Precio: 30000 USD

DATOS TÉCNICOS

Voltaje: 380 V

Potencia: 1 kW

Capacidad: 500 kg/h

DIMENSIONES (Largo/Ancho/Altura)

1100/1200/1500 mm



Nota. Adaptado de *detalles del producto*, por Alibaba, 2020 (shorturl.at/itHIR)

Tabla 5.7

Especificaciones técnicas de fermentador

Especificaciones técnicas

OPERACIÓN: FERMENTACIÓN

Nombre: Fermentador

Marca: Shandong Tiantai

Modelo: 20bbl

Origen: China

Precio: 36500 USD

DATOS TÉCNICOS

Voltaje: 220 V

Potencia: 15 kW

Capacidad: 2000 kg/h

DIMENSIONES (Largo/Ancho/Altura)

800/800/2500 mm



Nota. Adaptado de *detalles del producto*, por Alibaba, 2020 (shorturl.at/IDLQ4)

Tabla 5.8

Especificaciones técnicas de condensador

Especificaciones técnicas

OPERACIÓN: CONDENSACIÓN

Nombre: Condensador

Marca: Nanjing Qiu Rong Machinery

Equipments

Modelo: SS304

Origen: China

Precio: 4000 USD

DATOS TÉCNICOS

Voltaje: 220 V

Potencia: 55 kW

Capacidad: 500 kg/h

DIMENSIONES (Largo/Ancho/Altura)

800/800/2000 mm



Nota. Adaptado de *detalles del producto*, por Alibaba, 2020 (shorturl.at/bvCDN)

Tabla 5.9

Especificaciones técnicas de extrusor

Especificaciones técnicas

OPERACIÓN: EXTRUSIÓN

Nombre: Extrusor

Marca: Nanjing Kaiyou

Modelo: HKY-50

Origen: China

Precio: 4000 USD

DATOS TÉCNICOS

Voltaje: 220 V

Potencia: 55 kW

Capacidad: 300 kg/h

DIMENSIONES (Largo/Ancho/Altura)

3000/1000/2500 mm



Nota. Adaptado de *detalles del producto*, por Alibaba, 2020 (shorturl.at/dkzP2)

Tabla 5.10

Especificaciones técnicas de impresora 3D

Especificaciones técnicas

OPERACIÓN: IMPRESIÓN

Nombre: Impresora 3D

Marca: Leilei

Modelo: LL160

Origen: China

Precio: 5800 USD

DATOS TÉCNICOS

Voltaje: 24 V

Potencia: 1 kW

Capacidad: 0,1 kg/h

DIMENSIONES (Largo/Ancho/Altura)

318/335/400 mm



Nota. Adaptado de *detalles del producto*, por Leilei, 2020 (shorturl.at/efzBN)

Tabla 5.11

Especificaciones técnicas de filtro de prensa

Especificaciones técnicas

OPERACIÓN: FILTRADO

Nombre: Filtro de prensa

Marca: Dazhan

Modelo: BASJL400-2

Origen: China

Precio: 1200 USD

DATOS TÉCNICOS

Voltaje: 220 V

Potencia: 1.5 KW

Capacidad: 1100 kg/h

DIMENSIONES (Largo/Ancho/Altura)

1000/1000/1700



Nota. Adaptado de *detalles del producto*, por Alibaba, 2020 (shorturl.at/juCL1)

5.2 Capacidad instalada

5.2.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo de la cantidad de máquinas requeridas se tomó como base los factores E y U , la capacidad de procesamiento señaladas en las fichas técnicas de cada una de las maquinarias y las cantidades entradas definidas en el balance de materia. Se tomará en consideración que el centro de manufactura trabaja 1 turno por día de 8 horas cada uno, 5 días por semana y 52 semanas por año.

Adicionalmente, se establece una eficiencia (E) promedio de 85% y para el factor de utilización (U), se considera 84.375% según el siguiente calculo:

$$U = (8hrs - 0.75hrs \text{ refrigerio} - 0.5 hrs \text{ preparación maquinaria}) / 8 hrs \text{ por turno} = 0.84375$$

Tabla 5.12*Cantidad de máquinas*

Operación	Q entrada/Año (kg)	Capacidad (kg/h)	Sem./Año	Días/Sem	Turnos/Día	Horas/Turno	U	E	Cant. de maq.	Cant. de maq.(und)
Molienda	1 986	550	52	5	1	8	0,84	0,85	0,002	1
Mezcla	8 472	500	52	5	1	8	0,84	0,85	0,011	1
Esterilizado	8 472	500	52	5	1	8	0,84	0,85	0,011	1
Fermentación	8 472	2 000	52	5	1	8	0,84	0,85	0,003	1
Filtrado	7 944	1 100	52	5	1	8	0,84	0,85	0,005	1
Condensación	7 943	500	52	5	1	8	0,84	0,85	0,011	1
Extrusión	1 105	300	52	5	1	8	0,84	0,85	0,002	1
Impresión	1 105	0,0967	52	5	1	8	0,84	0,85	7,660	8

Nota. U = factor de utilización y E = factor de eficiencias. El número de máquinas se redondea hacia arriba para obtener el número real de máquinas requerida

5.2.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.13*Cálculo de la capacidad instalada*

Operación	Q entrante/Año (kg)	Capacidad (kg/h)	Cant. Máquinas (und)	Sem/Año	Días/Sem	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Capacidad de procesamiento (kg/año)	Factor de conversión	Capacidad Instalada (kg/año)
Molienda	1 986	550	1	52	5	1	8	0,84	0,85	820 462,50	0,54	446 969,37
Mezcla	8 472	500	1	52	5	1	8	0,84	0,85	745 875,00	0,13	95 252,94
Esterilizado	8 472	500	1	52	5	1	8	0,84	0,85	745 875,00	0,13	95 252,94
Fermentación	8 472	2 000	1	52	5	1	8	0,84	0,85	2 983 500,00	0,13	381 011,75
Filtrado	7 944	1 100	1	52	5	1	8	0,84	0,85	1 640 925,00	0,14	223 484,68
Condensación	7 943	500	1	52	5	1	8	0,84	0,85	745 875,00	0,14	101 596,74
Extrusión	1 105	300	1	52	5	1	8	0,84	0,85	447 525,00	0,98	438 180,75
Impresión	1 105	0,0967	8	52	5	1	8	0,84	0,85	1 154,02	0,98	1 129,92

Nota. U = factor de utilización y E = factor de eficiencia

Tal muestra la información de cálculo de capacidad instalada, la operación de impresión vendría a ser el cuello de botella del proceso de manufactura, ya que cuenta con una capacidad instalada de 1 129,92 kg, muy por debajo de las otras operaciones.

5.3 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

5.3.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

- **Calidad de la materia prima**

Con mira de obtener un bien final de buena calidad es indispensable contar con insumos en estado óptimo. Adicionalmente, el control de la calidad en la recepción de tanto materia principal como ingredientes es importante para lograr un producto apto para ser distribuido al mercado.

A continuación, se presentarán los aspectos que se deben tomar en cuenta para el control de calidad de tanta materia prima como insumos:

- **Coronta de maíz amarillo duro:**

- Piel o textura: Seca
- Color: Amarillo opaco
- Forma: Sin granos
- Tamaño: Despreciable

- **Bacteria fermentadora *Lactobacillus amylophilus***

- Tamaño: Despreciable
- Color: Transparente
- Piel o textura: Líquido, viscoso

- **Agua esterilizada:**

- Color: Transparente
- Olor: Inoloro
- Forma: Líquida

- **Zinc en polvo:**

- Color: Plata oscuro
- Piel o textura: Seca en polvo
- Olor: Metálico

- **Calidad del proceso y producto**

Con el fin de obtener una eficiente producción de protectores para dispositivos móviles, resulta necesario realizar un control de calidad del proceso de modo que este se obtenga un producto sin fallas y con las condiciones aptas para salir al mercado. Como se mostró en el DOP, el proceso productivo cuenta con inspecciones a lo largo del proceso, tanto con la materia prima, así como también con el producto terminado. Por otro lado, los procesos significan un riesgo casi nulo para los operarios.

Tabla 5.14

Requerimientos de los procesos

Etapas	Requerimiento
Molienda	Se debe inspeccionar el estado de las cuchillas y el flujo de salida de la máquina
Mezcla	Se debe verificar el estado de las paletas de mezcla y el flujo de salida
Esterilizado	Se debe verificar la limpieza de la autoclave para evitar contaminar el producto
Fermentación	Verificar la limpieza del tanque de fermentación y el estado de los termómetros para controlar eficientemente el proceso
Filtrado	Verificar el estado óptimo y limpieza de los filtros
Condensación	Se debe verificar la limpieza del tanque, además del estado de los manómetros y termómetros
Extrusión	Verificar el estado óptimo de las placas de calor de la máquina
Impresión	Se debe verificar la limpieza del cabezal de la impresora para evitar impurezas y restos de PLA en los productos obtenidos.
Armado de envases	Verificar el estado óptimo de envases antes de proceder con el armado.

- **Calidad del producto terminado**

Los protectores para dispositivos móviles deben cumplir con una serie de requisitos y características físicas y químicas que aseguran su buena calidad. En seguida, se presentan dichos requerimientos

Tabla 5.15*Requisitos para el producto terminado*

Características	Requisitos
Físicas-organolépticas	Los protectores deben de tener una textura fina y uniforme. El tamaño puede ser variable según el modelo del dispositivo.
Químicas	-Composición 100% PLA -Densidad 1.33 -Constante de disociación ácida: 3,86

5.4 Estudio de Impacto Ambiental

En la actualidad el estudio de impacto ambiental es un punto muy importante de cualquier proyecto, ya que el cuidado y preservación del medio ambiente es de suma importancia para el mundo actual.

Además de fabricar un producto eco amigable, se busca tener el menor impacto ambiental posible en toda la operación del proyecto, por lo que se realizó un cuadro de causa efecto para localizar el origen de los impactos ambientales ocasionados. Para construir la matriz se utiliza un índice de significancia (*IS*) el cual es igual a $[(2m + d + e)/20]*s]$ en donde *m* es la magnitud, *e* la extensión, *d* la durabilidad y *s* la sensibilidad. Estos datos se definen en base a los siguientes cuadros.

Tabla 5.16*Calificación de los impactos*

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad
1	Muy pequeña	Días	Puntual	0,8 Nula
	Casi imperceptible	1-7 días	En un punto del proyecto	
2	Pequeña	Semanas	Local	0,9 Baja
	Leve alteración	1-4 días	En una sección del proyecto	
3	Mediana	Meses	Área del proyecto	0,9 Mediana
	Moderada alteración	1-12 meses	En el área del proyecto	
4	Alta	Años	Más allá del proyecto	1 Alta
	Se produce modificación	1-10 años	Dentro del área de influencia	
5	Muy alta	Permanente	Distrital	1 Extrema
	Modificación sustancial	Más de 10 años	Fuera del área de influencia	

Según los resultados de los índices de significancia obtenidos en la matriz se llegó a la conclusión de que los impactos ambientales más significativos generados en el proceso provienen de la molienda, mezcla y la policondensación. En cuanto a los impactos positivos, se generarán nuevos empleos y los materiales de todo el proceso productivo serán comprados a fabricantes y productores locales (corontas de maíz amarillo), lo que dinamiza la economía del país.

Tabla 5.18

Rangos de significancia

Significancia	Valoración
Muy poco significativo (1)	0.10 - <0.39
Poco significativo (2)	0.40 - <0.49
Moderadamente significativo (3)	0.50 - <0.59
Muy significativo (4)	0.60 - <0.69
Altamente significativo (5)	0.70 - 1.0

Utilizando los datos obtenidos en la matriz, se realizó la siguiente tabla en donde se presentan las medidas correctivas que se tomarán para controlar y mantener leves los impactos ambientales generados. Para lograr esto se establecerá un sistema de gestión del ambiente que vaya de la mano con la política ambiental interna.

Tabla 5.19*Cuadro de aspectos e impactos ambientales*

Etapas del proceso	Salidas	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas correctivas
Molienda	Residuo orgánico	Desechos de restos de maíz	Contaminación de suelos	Eliminación correcta de desechos
Mezcla	Residuos de agua con contaminantes orgánicos	Desechos de restos de maíz	Contaminación de suelos	Reutilización de agua
Esterilizado	Vapor de agua	Consumo de electricidad	Potencial agotamiento de recurso	Uso consciente de la energía eléctrica
Filtrado	Residuos de corontas	Desechos de restos de corontas de maíz	Contaminación de suelos	Segregación correcta
Condensación	Restos de PLA	Desechos de restos de PLA	Contaminación de suelos	Reutilización de PLA
Extrusión	Restos de PLA	Desechos de restos de PLA	Contaminación de suelos	Reutilización de PLA
Impresión	Energía Restos de PLA	Consumo de energía	Potencial agotamiento de recurso	Uso consciente de la energía eléctrica
Armado de empaques	Posibles residuos de cartón	Desechos de restos de cartón	Contaminación de suelos	Reciclaje del cartón desechado
Aire acondicionado	-	Posible fuga de gases	Contaminación ambiental que afecta la capa de ozono	Mantenimiento del sistema de aire acondicionado
Distribución y venta	-	Emisión de gases (CO ₂) de los vehículos utilizados para la distribución. Consumo de combustible	Contaminación ambiental. Potencial agotamiento de recursos.	Optimización de las rutas de envío para disminuir el uso de los vehículos.

5.5 Seguridad y Salud ocupacional

Entre las principales prioridades del proyecto se encuentra mantener a los trabajadores seguros y con buena salud, por lo que el cumplimiento de la ley 29783 es fundamental. En primer lugar, se formará un comité de seguridad y salud en el trabajo (SST), el cual consta de 4 trabajadores de cualquier puesto elegidos 2 por la dirección y dos por votación anónima interna. Este comité se encargará de establecer un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST) y un reglamento interno, que será aprobado por la dirección.

Para lograr el cumplimiento de la ley 29783 se realizarán cuatro capacitaciones anuales en materia de SST para todos los trabajadores, se consultará a todos los empleados acerca de la SST y serán parte de la toma de decisiones en lo que respecta a esto. Se realizarán exámenes médicos a los empleados antes, durante y después de su

relación laboral y se asegurará del conocimiento del reglamento interno. Además, se definirán una serie de objetivos cuantificables del SGSST que abarquen todos los niveles de la organización, para así poder trazar metas y poder saber el nivel de cumplimiento de esta por medio de indicadores. También se organizará una brigada de emergencias, que actuará en caso ocurran incendios, evacuación, primeros auxilios, etc. Que actuará según el plan de emergencia previamente aprobado por el comité de SST.

Es de suma importancia tener bien identificados los riesgos posibles en el lugar de trabajo, para así saber cómo prevenir que suceda un accidente y en caso suceda saber exactamente cómo actuar. Una vez identificados los riesgos posibles se elaborará un mapa de riesgos, en donde se encuentren los peligros y el equipo de protección personal requerido (EPP).

Para identificar dichos riesgos, se elaboró una matriz IPERC, dicha matriz se muestra en seguida:

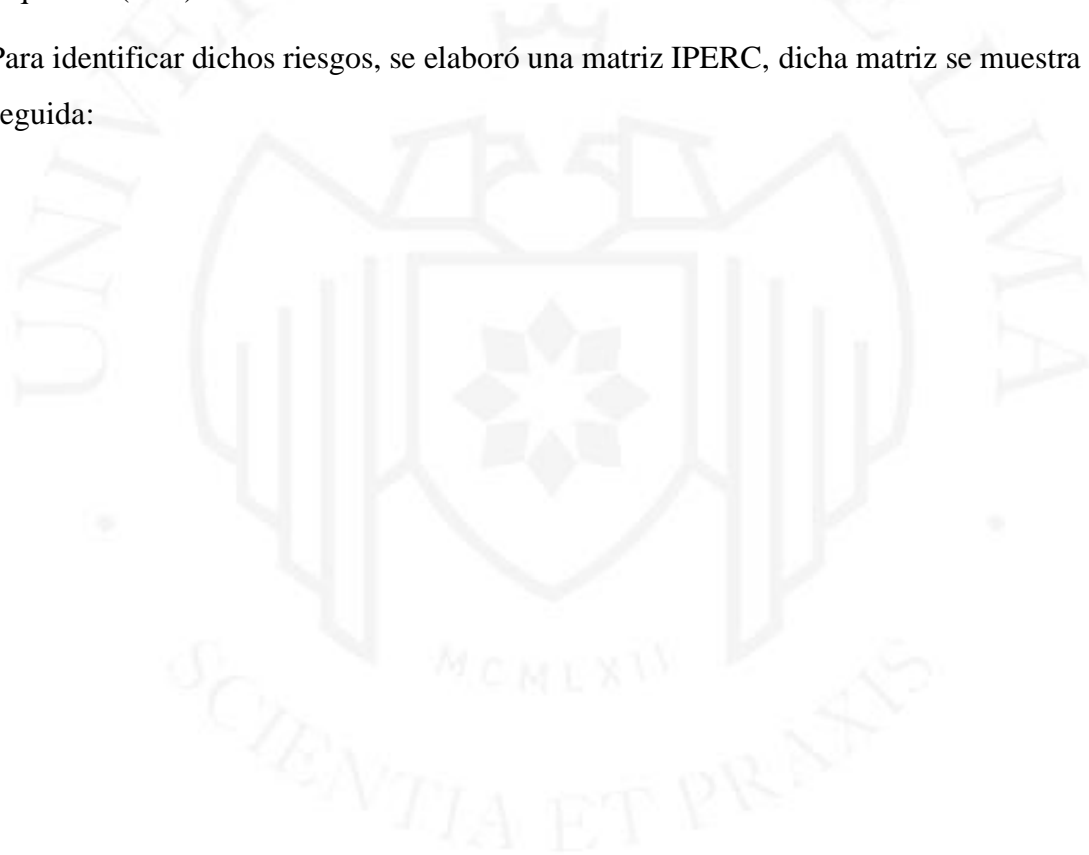


Tabla 5.20

Matriz IPER

Proceso: Producción de protectores para dispositivos móviles			Índices de:				Prob.	Severidad	Riesgo	N. de riesgo	Sig.	Acciones de control
Tarea	Peligro	Riesgo	Pers. Exp.	Procd. existentes	Capac.	N. de Exp.						
Recepción de la materia prima	Carga pesada	Probabilidad de exposición a factores ergonómicos (mala postura)	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	No	Movimiento de carga mediante carretillas
Molienda	Maquina cortadora	Probabilidad de exposición a cortes y accidentes relacionados	1	1	5	3	8	3	24	Importante	Si	Utilizar uniformes de protección adecuados y capacitación constante
Esterilizado	Superficies calientes	Probabilidad de exposición a superficies calientes	1	1	3	2	6	1	6	Tolerable	No	Utilizar uniformes de protección adecuados
Condensación	Superficies calientes	Probabilidad de exposición a superficies calientes	1	1	5	2	4	2	8	Tolerable	No	Utilizar uniformes de protección adecuados
Extrusión	Superficies calientes	Probabilidad de exposición a superficies calientes	2	1	5	3	7	3	21	Importante	Si	Utilizar uniformes de protección adecuados y capacitación constante
Impresión	Superficies calientes	Probabilidad de exposición a superficies calientes	4	1	5	2	4	2	8	Tolerable	No	Utilizar uniformes de protección adecuados
Impresión	Altos niveles de ruido	Probabilidad de exposición a ruidos	4	1	5	2	4	2	8	Moderado	No	Utilizar uniformes de protección adecuados

Nota. Sig.: Significativo, N. de Exp: Nivel de exposición

Este análisis arrojó como resultado que es necesario contar con equipos de protección personal (EPPs), necesarios para garantizar la salubridad de los operarios. Cabe resaltar que, así como los EPPs son indispensables para la protección de los trabajadores, también se debe contar con el uso de equipo de protección colectiva. Por lo tanto, se presentarán tanto los equipos de protección personal, como colectiva, a tener en cuenta:

- **Uso de equipos de protección personal:**

- **Mascarillas:** Brinda protección a los trabajadores de respirar algún tipo de partícula generada en alguna etapa del proceso.
- **Casco:** Evita que los trabajadores puedan tener algún tipo de golpe involuntario con maquinaria o en etapas de carga y descarga de materiales.
- **Chalecos de alta visibilidad:** Con el fin de ser utilizados en áreas como carga o descarga de materiales y así asegurar que el conductor del camión o la persona que use un montacarga pueda visibilizarlo.
- **Guantes:** En caso el operario tenga que utilizar maquinas que generen calor y tengan probabilidad de cortes.
- **Lentes:** Al igual que en el caso de la mascarilla para proteger al operario por la posible generación de partículas.
- **Orejas:** En caso se trabaje con maquinaria que genere un ruido que pueda generar algún tipo de daño para los operarios.
- **Botas con punto de acero:** Debido al constante peligro de que caiga algún material o herramienta mediante el traslado de este.

- **Uso de equipos de protección colectiva:**

- **Sistemas de ventilación:** Con el fin de ventilar la planta y que los operarios no se encuentren en un ambiente muy cargado.
- **Extintores:** En caso se inicie un incendio y se pueda controlar antes que la situación empeore.

5.6 Sistema de mantenimiento

Se desarrollará un sistema de conservamiento de la maquinaria, para poder mantener las impresoras en el mejor estado posible, que no disminuya su productividad y alargue su vida útil. Es por esto por lo que se realizan mantenimientos preventivos a las máquinas,

ya que tiene las ventajas de aumentar la disponibilidad, prevenir el deterioro, evitar paralizaciones imprevistas y será planificado según lo que se requiera.

Los mantenimientos preventivos serán realizados por los operarios capacitados. Se elaboró el siguiente plan de mantenimiento para mantener un orden y establecer los plazos correctos y las acciones a realizar.

Tabla 5.21

Plan de mantenimiento

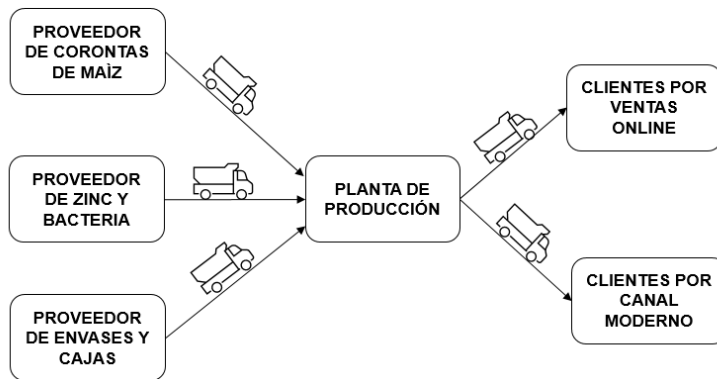
Máquina	Tipo De Mantenimiento	Actividades por realizar	Frecuencia
Molino	Preventivo	Cambio de cuchillas	Trimestral
Homogeneizador	Preventivo	Limpieza de paletas	Semanal
Esterilizador	Preventivo	Limpieza interna	Semanal
Fermentador	Preventivo	Limpieza de tanque de fermentación	Semanal
Filtro de prensa	Preventivo	Cambio de filtros	Semanal
Condensador	Preventivo	Limpieza de tanque de condensación	Semanal
Extrusora	Preventivo	Cambio de placas de calentamiento	Trimestral
Impresora	Preventivo	Limpieza superficial	Antes y después de su uso
Impresora	Preventivo	Limpieza de superficie de impresión Calibración y ajuste de offset	Semanal
Impresora	Preventivo	Limpieza del hot-end Calibración de impresora	Semanal
Impresora	Preventivo	Limpieza y lubricación de varillas Engrasado del husillo	Mensual
Impresora	Preventivo	Limpieza profunda de extrusor Revisión de conexiones	Trimestral

5.7 Diseño de la Cadena de Suministro

La cadena de suministro del estudio inicia con los diferentes proveedores de cada uno de los insumos con implicancia en el proceso de producción, las cuales son transportadas vía terrestre hacia la planta de producción. En el centro de manufactura se completará toda la transformación hasta obtener el producto final. Finalmente, el producto será distribuido a través de dos canales: el canal de ventas online (entrega directa a clientes) y el canal moderno, el cual está conformado por supermercados, tiendas especializadas en tecnología y tiendas por conveniencia.

Figura 5.5

Representación de cadena de suministro



5.8 Programa de producción

5.8.1 Factores para la programación de la producción

El presente estudio requiere de los siguientes factores para elaborar el programa de producción:

- **Demanda:** Cantidad de productos que los consumidores estarían dispuestos a comprar en un periodo de tiempo.
- **Inventario inicial:** Cantidad de productos en reserva con los que se cuenta al inicio de un periodo.
- **Inventario final:** Cantidad de productos en reserva con los que se cuenta al final de un periodo.
- **Provisión de seguridad:** Es el inventario sobrante que se tiene en el almacén por si existen cambios repentinos en la demanda.

5.8.2 Programa de producción

De los factores antes mencionados, la demanda se puede obtener del capítulo de estudio de mercado; por otro lado, la provisión de seguridad se puede obtener por la siguiente fórmula:

$$\text{Stock de seguridad} = Z * \text{Desviación}$$

Donde:

- **Z:** Valor de la distribución normal.
- **Desviación:** Desviación de la demanda.

Para la provisión de seguridad se tendrá en cuenta la demanda proyectada entre los años 2021 y 2026, una desviación anual de la demanda de 5% y un nivel de servicio de 90%, por lo que el valor de la distribución normal (Z) sería 1.28.

Tabla 5.22

Cálculo del stock de seguridad

Año	Demanda (und)	Desviación (und)	Z	SS (und)
2021	62 203,00	3 110,00	1,28	3 981,00
2022	63 714,00	3 186,00	1,28	4 078,00
2023	65 225,00	3 261,00	1,28	4 174,00
2024	66 736,00	3 337,00	1,28	4 271,00
2025	68 246,00	3 412,00	1,28	4 368,00
2026	69 757,00	3 488,00	1,28	4 464,00

A continuación, se calculará el programa de producción mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Producción} = \text{Demanda} + \text{Stock de seguridad} + \text{Inv. Final} - \text{Inv. Inicial}$$

En adición a ello, el proyecto cuenta con una política de producción que se basa en mantener un inventario final de 5% con respecto a la demanda del periodo.

Tabla 5.23*Programa de producción*

Año	Demanda (und)	SS (und)	Inv. Inicial (und)	Inv. Final (und)	Producción (und)
2021	62 203,00	3 981,00	0	3 110,00	69 294,00
2022	63 714,00	4 078,00	3 110,00	3 186,00	67 867,00
2023	65 225,00	4 174,00	3 186,00	3 261,00	69 475,00
2024	66 736,00	4 271,00	3 261,00	3 337,00	71 083,00
2025	68 246,00	4 368,00	3 337,00	3 412,00	72 689,00
2026	69 757,00	4 464,00	3 412,00	3 488,00	74 297,00

Como se aprecia en la tabla del programa de producción, se contará con una producción anual de 74 297 unidades para el año 2026.

5.9 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.9.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Utilizando como base el programa de producción se calcularon las necesidades anuales de PLA, empaques y cajas de cartón (en los cuales son almacenados los productos terminados).

Tabla 5.24*Requerimiento de PLA, empaques y cajas de cartón*

Año	Producción (und)	Req. de PLA (kg)	Req. empaques (und)	Req. Cajas (und)
2021	69 294	1 077,51	69 294	3 465
2022	67 867	1 055,32	67 867	3 394
2023	69 474	1 080,32	69 474	3 474
2024	71 082	1 105,32	71 082	3 555
2025	72 689	1 130,30	72 689	3 635
2026	74 296	1 155,30	74 296	3 715

5.9.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

El consumo de electricidad está determinado por la suma de los consumos de las máquinas presentes en el centro de manufactura a lo largo de un periodo anual de 8 horas por turno, 1 turno diario, 5 días a la semana y 52 semanas por año. Los datos se muestran en seguida:

Tabla 5.25*Consumo de área de producción*

Equipo	Cantidad (und)	Potencia(kw/h)	Potencia(kw/semana)	Potencia(kw/año)
Molino industrial	1	7,5	300,00	15600,00
Homogeneizador	1	7,5	300,00	15600,00
Autoclave	1	1	40,00	2080,00
Fermentador	1	15	600,00	31200,00
Filtro	1	1,5	60,00	3120,00
Condensador	1	55	2200,00	114400,00
Extrusor	1	55	2200,00	114400,00
Impresora 3d	8	1,8	72,00	3744,00
Computadora	3	1,1	42,00	2184,00
Focos LED de planta	12	0,010	0,46	24,00
Total		145,36		302352,00

Tabla 5.26*Consumo de área administrativa*

Equipo	Cantidad	Potencia (kw/h)	Potencia (kw/semana)	Potencia (kw/año)
Computadora	6	2	97	5 023,20
Impresora	4	1	28	1 435,20
Teléfono	6	1	26	1 363,44
Focos LED de oficinas	12	0,01	0,46	23,92
Total		3,28		7 845,76

Se puede observar que el consumo de electricidad anual del centro de manufactura será de 310 197,76 kw/año.

A continuación, se mostrará el consumo de agua:

Tabla 5.27*Consumo de agua*

Rubro	Consumo diario (m3/día)	Consumo sem. (m3/semana)	Consumo anual(m3/año)
Agua para producción			10
Servicios higiénicos	0,2	1	52
Total			62

El consumo de agua en m³ es de 62 al año. Un consumo sumamente reducido para una planta de producción.

5.9.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Para determinar la cantidad de operarios y laburantes indirectos, se debe tener en consideración a los operarios que trabajan de forma manual en el área de producción, así como también los trabajadores que manejan la maquinaria seleccionada. Además, se debe considerar el personal que trabaja fuera de planta en áreas administrativas o personal que va de forma recurrente al área de producción con el fin de supervisar, así como también se deben considerar las contrataciones de personal de limpieza y seguridad. El número de operarios que realizan actividades manuales se calculó bajo la siguiente fórmula:

$$\text{Número de operarios} = \frac{\text{Tiempo estándar} * \text{Cantidad a procesar}}{\text{Tiempo del periodo} * \text{Factor de utilización} * \text{Factor de eficiencia}}$$

Tabla 5.28*Cálculo del número de operarios*

Operación	Q entrada (kg/año)	T. estándar (1HH/kg)	Semanas/año	Días/semana	Turnos/día	Horas/turno	U	E	operarios (cant.)	operarios (cant.)
Molienda	1 986,00	1/550	52	5	1	8	0,8	0,9	0,00	-
Mezcla	8 472,00	1/500	52	5	1	8	0,8	0,9	0,01	1
Esterilizado	8 472,00	1/500	52	5	1	8	0,8	0,9	0,01	1
Fermentación	8 472,00	1/2000	52	5	1	8	0,8	0,9	0,00	-
Filtrado	7 944,09	1/1100	52	5	1	8	0,8	0,9	0,00	-
Condensación	7 943,00	1/500	52	5	1	8	0,8	0,9	0,01	1
Extrusión	1 105,00	1/300	52	5	1	8	0,8	0,9	0,00	-
Impresión	1 105,00	1/0,0967	52	5	1	8	0,8	0,9	7,66	8
Empacado y Encajado	74 297,00 (und)	1/50 HH/und	52	5	1	8	0,8	0,9	1,00	1

Como se observa en la tabla anterior, algunas operaciones no requieren de operarios, por la alta capacidad de procesamiento y automatización de estas. En conclusión, la planta contará con un total de 12 empleados. Al definirse los operarios que desarrollarán labores en planta, se debe tener en cuenta también el número de trabajadores en el área administrativa, tales como gerentes, supervisores, personal de limpieza y personal de seguridad. El número de operarios personal administrativo o trabajadores indirectos se presentan a continuación:

Tabla 5.29*Requerimiento de personal*

Personal	Cantidad
Gerente general	1
Gerente de planta y comercial	2
Gerente de finanzas y compras	1
Asistente de ventas	1
Jefe administrativo	1
Personal de limpieza y seguridad	2

Como se indica en la tabla anterior se contará con 8 trabajadores indirectos, en total la empresa contará con 20 trabajadores.

5.9.4 Servicios de terceros

Es necesario contar con servicio de terceros para que se pueda completar satisfactoriamente la producción de los protectores para dispositivos móviles. Los servicios serán los siguientes:

- **Telefonía e internet:** El servicio de telefonía e internet es fundamental para el funcionamiento óptimo de las impresoras 3d; además, es necesario para concretar las ventas por el canal online. La compañía Claro será la elegida para suministrar el servicio.
- **Mantenimiento:** El mantenimiento de la maquinaria también es sumamente importante, ya que se necesita el óptimo funcionamiento para evitar demoras en la manufactura del bien. Con el objetivo de reprimir cualquier tipo de problemas se contará con el servicio de SAT (Servicio de asistencia técnica) de la empresa 3dprintpe.
- **Transporte:** El servicio de transporte es algo indispensable, ya que se necesita tanto para el transporte de materia prima e insumos, así como también para el transporte de productos terminados. La compañía operador logístico Torres SAC será la encargada del transporte.

5.10 Disposición de planta

5.10.1 Características físicas del proyecto

- **Factor edificio**

Se procederá a analizar el factor edificio con el objetivo de lograr una buena disposición de la planta de producción con condiciones óptimas para iniciar operaciones.

- **Estudio de suelos:** Para la instalación de una planta es necesario contar con un estudio de suelo para asegurar que es óptimo para operar, cumpliendo con los requisitos necesarios para instalar una planta de protectores para dispositivos móviles.

- **Número de pisos:** Para facilitar el movimiento de materiales e insumos, maquinaria y todo lo relacionado al proceso de producción, la planta contará con un solo nivel.
- **Salidas y puertas:** Con el objetivo de conceder el paso a los productos del proceso de producción se debe contar con puertas a lo largo de toda la planta con un margen de giro de 180 grados y con una altura mayor a dos metros.
- **Vías de circulación:** Para evitar posibles accidentes es necesario contar con áreas debidamente señalizadas a lo largo de toda la planta; además, de diseñar las vías de flujo con el espacio necesario para que se trasladen los operarios y productos sin ninguna clase de inconveniente.
- **Techos e iluminación:** La distancia del techo respecto al suelo debe tener un espacio considerable entre 2.5 y 3 metros, con el objetivo de conseguir áreas con facilidad de iluminación; por otro lado, se colocarán estratégicamente ventanas a lo largo de toda la planta, para facilitar la ventilación e iluminación del lugar.
- **Áreas para almacenamiento:** La planta debe contar con un centro de almacenamiento para los ingredientes involucrados en la producción, así como también un área de almacenamiento para productos terminados. Ambos almacenes deben contar con accesibilidad al patio de maniobras para hacer más fácil el flujo de materia prima y productos terminados.

- **Factor Servicio**

La maquinaria debe contar con un servicio de mantenimiento preventivo diario, que se basa en la limpieza de los cabezales de las impresoras 3d; además, de un mantenimiento general anual, que se basa en la inspección general de las maquinas habilitadas en el centro de manufactura.

Se cuenta, además, con áreas de almacenamiento de materia y productos acabados, con el objetivo de mantener el orden en el sistema de producción de la planta.

Por otro lado, la iluminación debe ser como mínimo de 220 Lux en el área de producción y 110 Lux en otras áreas. Finalmente, como necesidad primordial para los trabajadores, el centro de manufactura dispondrá de servicios higiénicos para el área administrativa y área de producción.

5.10.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las zonas requeridas teniendo en cuenta el factor edificio y factor servicio son las siguientes:

- Almacén de materia prima e insumos
- Almacén de productos terminados
- Área de producción
- Área de control de calidad
- Área administrativa
- Servicios higiénicos para el área de producción
- Servicios higiénicos para el área administrativa
- Patio de maniobras

5.10.3 Cálculo de áreas para cada zona

• Área de Producción

Para el cálculo del área de manufactura se utilizará el método de Guerchet con el fin de obtener la superficie que utilizará cada máquina dentro del proceso teniendo en cuenta elementos estáticos y móviles.

Para poder realizar el método de Guerchet es necesario calcular el factor K, el cual se halla mediante las siguientes fórmulas:

$$Hee = \frac{\sum(Ss * n * h)}{\sum(Ss * n)}$$
$$Hem = \frac{\sum(Ss * n * h)}{\sum(Ss * n)}$$
$$K = \frac{Hem}{2 * Hee}$$

En la cual se explica que 'Hee' es la altura promedio de los elementos estáticos y 'Hem' es la altura promedio ponderada de los elementos móviles. Además 'Ss' es la superficie gravitacional de las maquinarias, la cual se haya mediante el producto del largo y ancho de las mismas; finalmente, 'n' es el número de maquinarias disponibles y 'h' la altura.

Luego de realizar el cálculo de dichos promedios, las fórmulas se reemplazarían de la siguiente forma:

$$Hee = \frac{(11.07 * 20 * 14)}{(11.07 * 20)} = 14$$

$$Hem = \frac{(5.94 * 19 * 5.85)}{(5.94 * 19)} = 5.85$$

$$K = \frac{5.85}{2 * 14} = 0.21$$

Tabla 5.30

Método Guerchet

Elementos estáticos	Dimensiones			N	n	Ss (m)	Sg (m)	Se (m)	St (m)	Ss*n (m)	Ss*n*h (m)
	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)								
Molino	0,8	0,5	1,5	1	1	0,4	0,4	0,1	0,9	0,4	0,6
Homogeneizador	0,8	0,8	1,5	1	1	0,6	0,6	0,2	1,5	0,6	1,0
Esterilizador	1,1	1,2	1,5	1	1	1,3	1,3	0,5	3,1	1,3	2,0
Fermentador	0,8	0,8	2,5	1	1	0,6	0,6	0,2	1,5	0,6	1,6
Filtro de prensa	1	1	1,7	1	1	1,0	1,0	0,4	2,4	1,0	1,7
Condensador	0,8	0,8	2	1	1	0,6	0,6	0,2	1,5	0,6	1,3
Extrusora	2,5	1	2,5	1	1	2,5	2,5	0,9	5,9	2,5	6,3
Impresora	0,3	0,3	0,4	1	8	0,1	0,1	0,0	0,3	0,9	0,3
Computadora	0,3	0,3	0,3	1	3	0,1	0,1	0,0	0,2	0,3	0,1
Balanza	0,6	0,8	1	3	2	0,5	1,4	0,4	2,3	1,0	1,0
Mesa de trabajo	2,5	1,5	0,8	4	1	3,8	15,0	3,5	22,2	3,8	3,0
Total			15,7		21	11,6			41,9	13,0	18,8
Elementos móviles	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss*n	Ss*n*h
Estantes	2,5	1,4	2	x	1	3,5	0,0	0,7	4,2	3,5	7,0
Carretillas	1,3	1,3	1,2	x	1	1,7	0,0	0,3	2,0	1,7	2,0
Parihuelas	0,5	0,5	1	x	5	0,3	0,0	0,0	0,3	1,3	1,3
Operarios	x	x	1,65	x	12	0,5	0,0	0,1	0,6	6,0	9,9
Total			5,85		19	5,9			7,0	12,4	20,2
Total General (estático +móvil)									48,97 m		

Nota. Ss : Superficie estática. Sg : Superficie gravitatoria y Se : Superficie evolutiva. N: Número de lados. n: Número de maquinarias disponibles. St : Superficie total.

Teniendo el método Guerchet en consideración, el área de manufactura tendrá 48.97 m².

• Área de Almacén y Productos Terminados

Para poder obtener un cálculo del área óptimo, se tuvo en consideración el aproximado de maquinaria e instrumentos que serán utilizados en el lugar, se muestran los cálculos a continuación:

Tabla 5.31*Cálculos para hallar el área del almacén de productos terminados*

Almacén de productos terminados			
Equipo	Cantidad	Área (m2)	Área total (m2)
Carretilla	1	1,5	1,5
Estante	2	3,5	7
Total			8,5

Tabla 5.32*Cálculos para hallar el área del almacén de materia prima*

Almacén de materia prima			
Equipo	Cantidad	Área (m2)	Área total (m2)
Carretilla	1	1,5	1,5
Estante	2	3,5	7
Total			8,5

- **Área Administrativa**

Para el cálculo del área de administración, se tendrá en consideración las oficinas que usarán los trabajadores dentro del área.

Tabla 5.33*Cálculos para hallar el área administrativa*

Área administrativa	Área (m2)
Oficina de Gerente general	8
Oficina de Gerente de planta	6
Oficina de Gerente comercial	6
Oficina de Gerente de finanzas	6
Oficina de Gerente administrativo	6
Total	32

- **Otras Instalaciones**

Tabla 5.34*Cálculos para hallar otras instalaciones*

Otras instalaciones	Área (m2)
Baños para producción	8
Baños para administración	8
Patio de maniobras	25
Total	41

Teniendo en consideración total las áreas anteriormente halladas, se puede concluir que la planta de producción tendrá un área total de aproximadamente 140 m².

5.10.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Para asegurar la correcta funcionalidad de la planta y con el fin de garantizar la seguridad en todos los ambientes de trabajo, será obligatorio usar equipos de protección personal en la zona de trabajo. Los implementos de seguridad y señalización son claves dentro de un centro de manufactura con el fin de salvaguardar a los trabajadores.

Por otro lado, todas las áreas de la planta deben estar correctamente señalizadas como lo indica INDECI mediante indicaciones en la entrada, los cuáles indicarán el uso obligatorio de EPP's y entre otras medidas necesarias en un centro de manufactura.

Figura 5.6

Señales de obligación



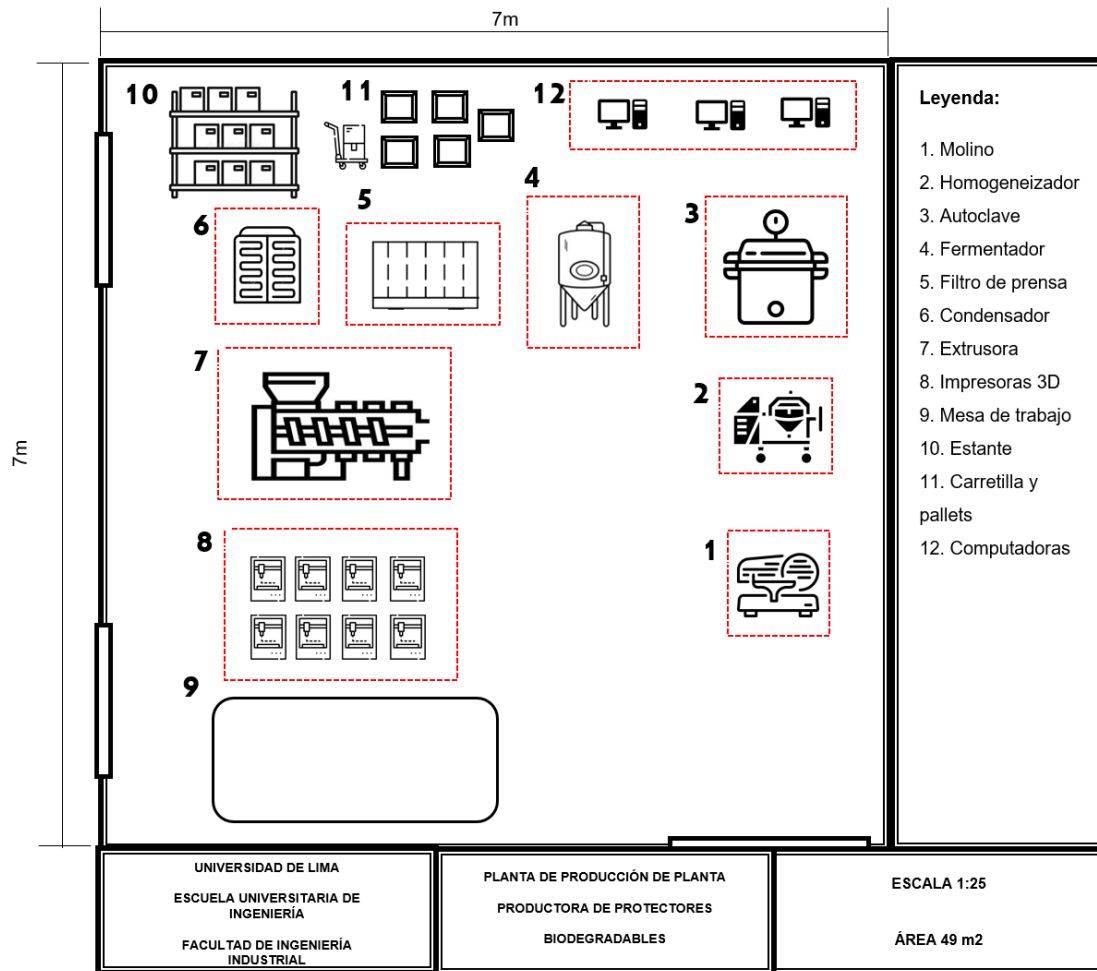
Nota. De GLOBALADR

5.10.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Según el método de Guerchet el área de producción lucirá potencialmente de esta manera.

Figura 5.7

Área de producción



Por otro lado, para obtener con mayor detalle una óptima distribución de las áreas de la empresa, se evaluaron las vinculaciones y la importancia de la cercanía entre éstas.

Para lograrlo se realizó un análisis relacional, para el cual se tomó en cuenta los siguientes motivos y códigos:

Tabla 5.35*Lista de motivos*

Código	Motivo
1	Secuencia de proceso
2	Recepción y despacho
3	Excesivo ruido
4	Mismo personal
5	Servicio
6	Flujo de materiales y MP.
7	Conveniencia

Nota. Adaptado de Disposición de Planta, por Diaz, Jarufe y Noriega (2007)

Tabla 5.36*Lista de Códigos*

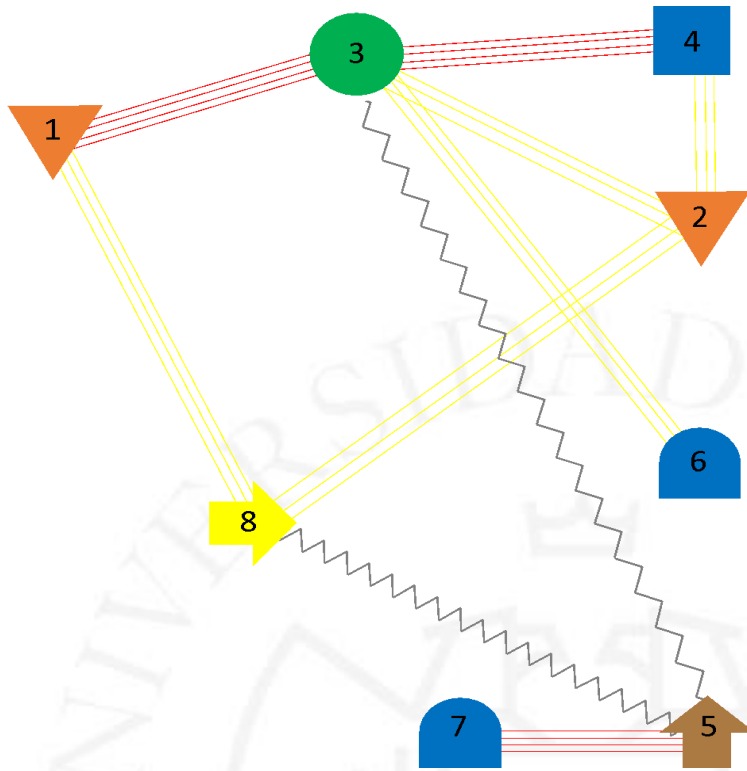
Código	Proximidad	Color	N. de Líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zigzag

Nota. Adaptado de Disposición de Planta, por Diaz, Jarufe y Noriega (2007)

Luego de obtener los motivos y los códigos se elaboró un diagrama relacional, para el cual primero debe realizarse una tabla relacional con los siguientes símbolos para identificar las diferentes actividades:

Figura 5.9

Diagrama relacional

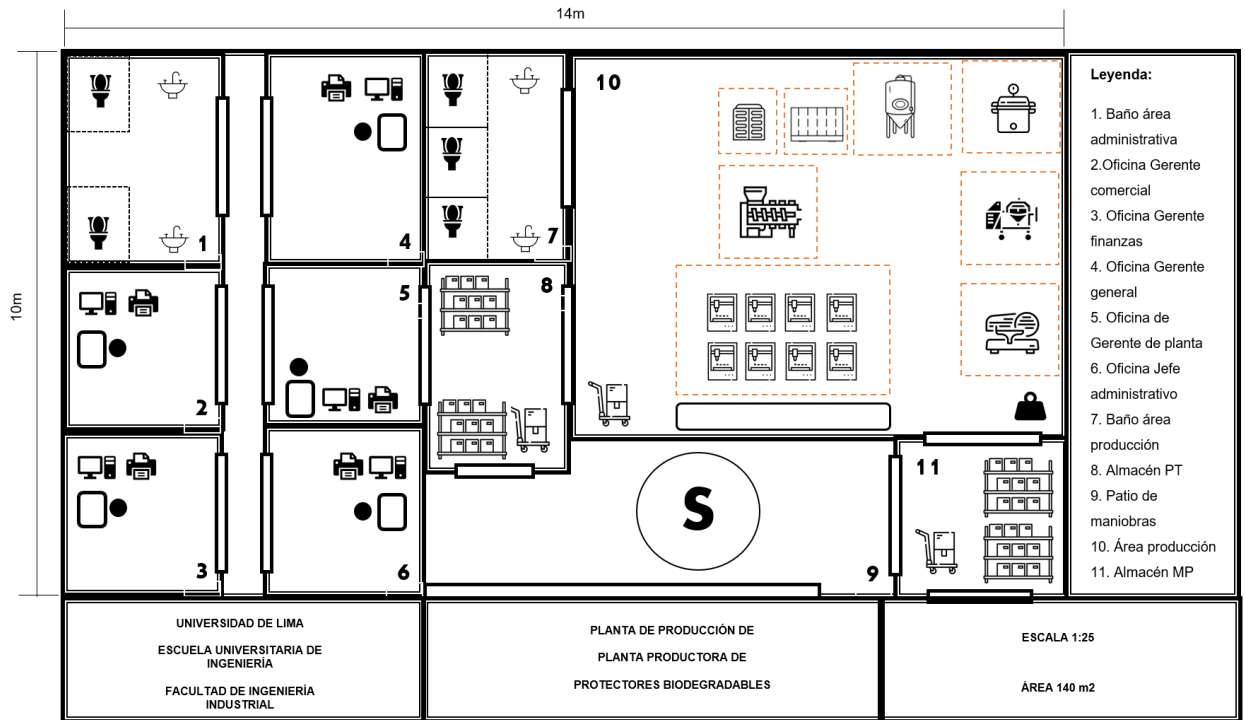


5.10.6 Disposición general

En seguida se muestra la disposición final del centro de manufactura.

Figura 5.10

Plano de planta de producción de protectores para dispositivos móviles



5.11 Cronograma de implementación del proyecto

La implementación del estudio será dividida en cuatro etapas: Evaluación preliminar, etapa de inversión, instalación de planta y gestión de recursos. Esta división se realizó dependiendo de las actividades a realizar para poder ahorrar la mayor cantidad de tiempo y tener un proyecto de implementación lo más corto posible sin perder de vista los detalles. Esta implementación tendrá un total de 157 días de trabajo comenzando en agosto de 2020 y terminando en febrero de 2021.

A continuación, se muestran las actividades a realizarse con sus respectivas duraciones y el diagrama de Gantt para la implementación.

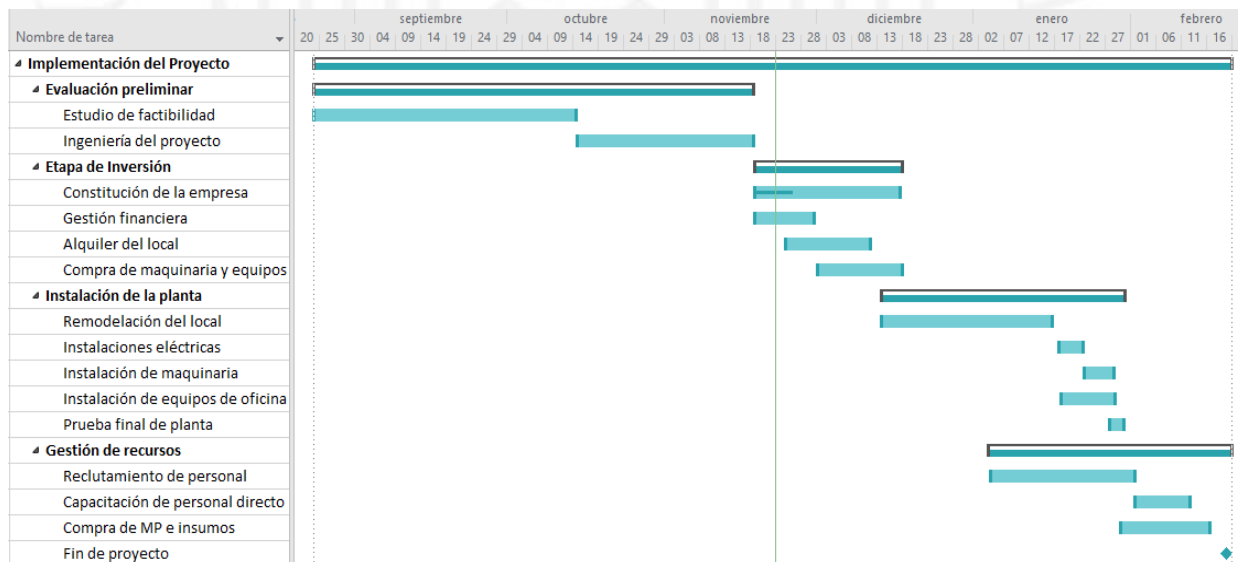
Tabla 5.38

Lista de actividades para la implementación del proyecto

Tarea	Duración	Comienzo	Fin
. Implementación del proyecto	157	24/08/2020	20/02/2021
Evaluación preliminar	75	24/08/2020	18/11/2020
Estudio de factibilidad	45	24/08/2020	14/10/2020
Ingeniería del proyecto	30	15/10/2020	18/11/2020
. Etapa de Inversión	25	19/11/2020	17/12/2020
Constitución de la empresa	25	19/11/2020	17/12/2020
Tarea	Duración	Comienzo	Fin
Gestión financiera	10	19/11/2020	30/11/2020
Alquiler del local	15	25/11/2020	11/12/2020
Compra de maquinaria y equipos	15	1/12/2020	17/12/2020
. Instalación de la planta	43	14/12/2020	30/01/2021
Remodelación del local	30	14/12/2020	16/01/2021
Instalaciones eléctricas	5	18/01/2021	22/01/2021
Instalación de maquinaria	5	23/01/2021	28/01/2021
Instalación de equipos de oficina	10	18/01/2021	28/01/2021
Prueba final de planta	3	28/01/2021	30/01/2021
. Gestión de recursos	43	4/01/2021	20/02/2021
Reclutamiento de personal	25	4/01/2021	1/02/2021
Capacitación de personal directo	10	2/02/2021	12/02/2021
Compra de MP e Insumos	15	30/01/2021	16/02/2021
Fin del proyecto	0	20/02/2021	20/02/2021

Figura 5.11

Diagrama de Gantt para la implementación del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Luego de evaluar las diferentes opciones de tipo de empresa que existen en el Perú y analizar cuál sería la más conveniente para el estudio se decidió constituir la empresa como una ‘Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada’ (S.R.L). Esto debido a que requiere una cantidad de entre 2 y 20 socios/accionistas y permitirá no tener un directorio y en su lugar solo contar con una junta de socios y la dirección. Además, el capital debe ser constituido por aportes de cada asociado y debe ser inscrito legalmente en el estado peruano.

Para poder ser constituidos como una S.R.L. se debe cumplir con los siguientes requisitos según la Sunarp:

- Definir y reservar el nombre de la compañía
- Elaborar el documento constitución de la empresa.
- Aporte de capital de parte de los socios.
- Elaboración de escritura pública.
- Inscripción de la empresa en registros publicos
- Inscripción del registro único del contribuyente para persona jurídica.

Una vez constituida la empresa se establecerán el objetivo que se plantea cumplir, por lo que se definieron la misión y la visión.

- **Misión:** Ofrecer protectores para dispositivos móviles de calidad a partir de una materia orgánica y con diseños innovadores.
- **Visión:** Ser una compañía pionera en el mercado de protectores para dispositivos móviles mientras se incrementa la concientización de los consumidores acerca de la responsabilidad para con el medio ambiente mediante el uso de productos eco amigables.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

Para los primeros años de funcionamiento se necesitará de 6 personales administrativos y directivos. Con el pasar del tiempo se irá requiriendo más personal al ir creciendo la empresa.

Tabla 0.1

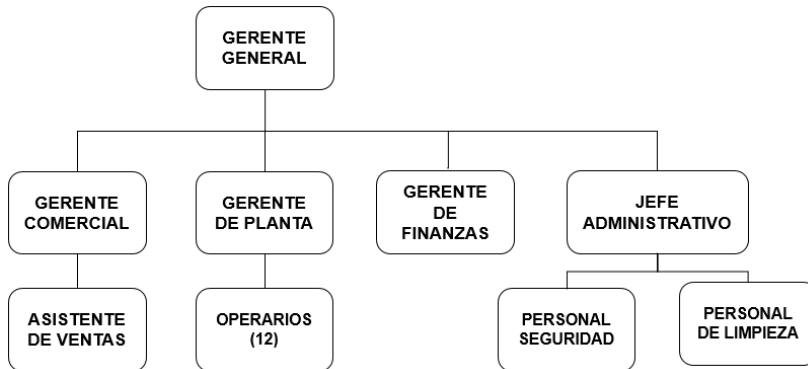
Funciones generales de personal administrativo y de servicios

Personal	Funciones generales
Gerente general	Representante legal de la empresa. Encargado de liderar la empresa, tomar las decisiones principales, definir estrategias y objetivos de la compañía. Encargado de las finanzas y RR.HH. de la empresa. Reporta a la junta de socios/accionistas. Le reportan el jefe de planta y el jefe de ventas.
Gerente de planta	Encargado de la producción de la empresa. Su principal labor es garantizar el cumplimiento de las metas de producción y de mantener la eficiencia del proceso. Encargado de los diseños de los productos y de supervisar el funcionamiento del centro de manufactura. Reporta al gerente general. Le reportan todos los operarios.
Gerente comercial	Encargado del área comercial y de marketing de la empresa. Su principal labor es aumentar las ventas de la empresa para cumplir con las metas comerciales y elaborar y coordinar las estrategias de marketing. Reporta al gerente general. Le reporta el asistente de ventas.
Gerente de finanzas y compras	Encargado de las finanzas generales de la empresa Brindar apoyo en la elaboración de estrategias de marketing de la empresa desde una perspectiva económica.
Asistente de ventas	Encargado de apoyar directamente al gerente comercial en gestiones de ventas. Encargado de ayudar al gerente de finanzas en gestiones de compras. Revisa el estado de las redes sociales para identificar nuevas oportunidades de negocio.
Jefe administrativo	Encargado de supervisar el orden general del centro de manufactura. Brinda apoyo directo al gerente generales. Supervisa indirectamente operaciones.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 0.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

- **Tangibles**

Para estimar la inversión a largo plazo, en primer lugar, se calculó aproximadamente la inversión tangible comenzando por máquinas y equipos. Se utilizará una tasa de cambio de S/ 3.58 por dólar.

Tabla 0.1

Inversión en maquinaria y equipos

Descripción	Cantidad (und)	Costo unit (S/)	Costo unit (\$)	Costo total (S/)
Impresora	8		5 800,00	166 112,00
Computadora	3		1 500,00	16 110,00
Carretilla	3	129,90		389,70
Molino industrial	1		4 000,00	14 320,00
Homogeneizador	1		5 000,00	17 900,00
Autoclave	1		30 000,00	107 400,00
Fermentador o Biorreactor	1		36 500,00	130 670,00
Filtro de prensa	1		1 200,00	4 296,00
Condensador	1		4 000,00	14 320,00
Extrusor	1		5 000,00	17 900,00
Mesa de trabajo	1		118,49	424,19
Pallet	5	20,00		100,00
Balanza	1		120,00	429,60
Total				490 371,49

Luego de esto, se calculó el costo de la adaptación y remodelación del local para su utilización. En este cálculo se incluyó lo que son los muebles e instrumentos de oficina. Cabe recalcar que el costo de terreno no se incluye ya que, este será alquilado.

Tabla 0.2*Inversión en adaptación y remodelación del local*

Descripción	Cantidad (und)	Costo unit (S/)	Costo unit (\$)	Costo total (S/)
Limpieza general	-			5 000,00
Adaptación y remodelación del local	-			150 000,00
Estantes grandes	6	149,90		899,40
Escritorio	6	300,00		1 800,00
Computadora	6		1 500,00	32 220,00
Silla	10	299,00		2 990,00
Teléfono	5	169,00		845,00
Impresora	5	749,00		3 745,00
Accesorios de oficina	-			2 000,00
Estantes de oficina	6	129,90		779,40
Total				200 278,80

- **Intangibles**

Para estimar la inversión intangible se cuenta principalmente con gastos preparativos como estudios, instalaciones, licencias, entre otros, los cuales se implementan previamente de poner en funcionamiento el proyecto.

Tabla 0.3*Inversión intangible*

Descripción	Costo total (S/)
Estudios previos	8 000,00
Constitución de la empresa	600,00
Licencia de funcionamiento	189,90
Software Mudbox (diseño 3d)	823,40
Otros softwares	751,80
Diseño de página web	1 500,00
Registro de marca	800,00
Intereses preoperativos	46 830,70
Capacitaciones	5 000,00
Total	64 495,80

Por último, se suman los costos estimados para obtener la inversión de largo plazo total.

Tabla 0.4*Inversión de largo plazo*

Descripción	Costo total (S/)
Inversión Tangible	690 650,29
Inversión Intangible	64 495,80
Total	755 146,10

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

Para el cálculo de las inversiones a corto plazo, primero se definió el ciclo de conversión de efectivo o ciclo de caja (CCE) considerando un periodo promedio de inventario (PPI) de 15 días, un periodo promedio de cobro (PPC) de 45 días y un periodo promedio de pago de (PPP) 30 días. Utilizando la fórmula ($CCE = PPI + PPC - PPP$), entrega un ciclo de caja de 30 días como resultado. Esto quiere decir que las inversiones de corto plazo deben ser suficiente para cubrir 30 días de operación.

Con este dato se realizó el cálculo totalizando los gastos anuales, luego se procede a dividir el valor obtenido entre 12, para finalmente obtener el capital de trabajo de un mes.

Tabla 0.5*Cálculo del capital de trabajo*

Descripción	Costo (S/)
Materia prima	26 279,60
Insumos y materiales	65 847,58
MOD	207 045,00
CIF	203 140,74
Gastos administrativos	489 220,58
Gastos de ventas	154 940,00
Total anual	1146 473,50
Capital de trabajo (30 días)	95 539,46

Se calculó la inversión del proyecto sumando la inversión de largo plazo con el capital de trabajo. El cual nos da un resultado de 850 685,56 soles.

Tabla 0.6*Inversión total del proyecto*

Descripción	Costo total
Inversión Tangible	690 650,29
Inversión Intangible	64 495,80
Capital de trabajo	95 539,46
Total	850 685,56

7.2 Costos de producción**7.2.1 Costos de las materias primas**

Se muestran los valores de todos los ingredientes involucrados en el proceso de manufactura durante los años 2021 al 2026.

Tabla 0.7*Costo de la materia prima*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Req. Corontas (kg)	1 849,17	1 811,09	1 853,99	1 896,90	1 939,77	1 982,67
Costo Corontas (S/ / kg)	16 180,24	15 847,04	16 222,41	16 597,88	16 972,99	17 348,36
Req. Cultivo (kg)	47,81	46,83	47,94	49,04	50,15	51,26
Costo Cultivo (S/ / kg)	9 845,00	9 845,00	9 845,00	9 845,00	11 814,00	11 814,00
Req. Zinc (kg)	2,03	1,98	2,03	2,08	2,13	2,17
Costo Zinc (S/ / kg)	254,36	248,09	254,36	260,62	266,89	271,90
Total (S/)	26 279,60	25 940,13	26 321,77	26 703,50	29 053,88	29 434,26

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Se cuenta como mano de obra directa a los laburantes que desarrollan actividades relacionadas al proceso de producción, siendo 12 el total de trabajadores requeridos.

Tabla 0.8*Costo de la MOD*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Cantidad de operarios	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Sueldo (S/)	1 150,00	1 150,00	1 150,00	1 150,00	1 150,00	1 150,00
Remuneración básica anual (S/)	165 600,00	165 600,00	165 600,00	165 600,00	165 600,00	165 600,00
Asignación Familiar (S/)	279,00	279,00	279,00	279,00	279,00	279,00
Gratificación (S/)	13 800,00	13 800,00	13 800,00	13 800,00	13 800,00	13 800,00
CTS (S/)	4 320,00	4 320,00	4 320,00	4 320,00	4 320,00	4 320,00
Essalud (S/)	14 904,00	14 904,00	14 904,00	14 904,00	14 904,00	14 904,00
Senati (S/)	1 242,00	1 242,00	1 242,00	1 242,00	1 242,00	1 242,00
Vacaciones (S/)	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00	6 900,00
Total anual (S/)	207 045,00	207 045,00	207 045,00	207 045,00	207 045,00	207 045,00

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Para determinar el costo indirecto de fabricación (CIF) se calculó el costo de mano de obra indirecta, materiales indirectos y el costo de los servicios (luz, agua, internet).

Tabla 0.9*Costo de la mano de obra indirecta*

Personal	Sueldo (S/)	Remuneración básica anual (S/)	Gratificación (S/)	Essalud (S/)	CTS (S/)	Subtotal (S/)
Gerente de planta	2 500,00	30 000,00	2 500,00	2 700,00	2 500,00	37 700,00
Total (S/)						37 700,00

Tabla 0.10*Costo de materiales indirectos*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Empaques (und)	69 294,00	67 867,00	69 474,00	71 082,00	72 689,00	74 296,00
Costo empaques (S/)	48 869,08	48 511,47	48 914,18	49 317,15	49 719,86	50 122,58
Cajas (und)	3 465,00	3 394,00	3 474,00	3 555,00	3 635,00	3 715,00
Costo cajas (S/)	16 978,50	16 630,60	17 022,60	17 419,50	17 811,50	18 203,50
Total (S/)	65 847,58	65 142,07	65 936,78	66 736,65	67 531,36	68 326,08

Tabla 0.11*Costo de los servicios*

Descripción	Consumo anual	Costo (S/)
Internet y telefonía	-	800,00
Agua	62 m3/año	361,71
Electricidad	310 197,76 kw/año	98 431,46
Total (S/)		99 593,17

Tabla 0.12*CIF total*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Material Indirecto (S/)	65 847,58	65 142,07	65 936,78	66 736,65	67 531,36	68 326,08
MOI (S/)	37 700,00	37 700,00	37 700,00	37 700,00	37 700,00	37 700,00
Servicios (S/)	99 593,17	99 593,17	99 593,17	99 593,17	99 593,17	99 593,17
Total CIF (S/)	203 140,74	202 435,24	203 229,95	204 029,82	204 824,53	205 619,24

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Se calcularon los ingresos por ventas tomando como referencia el pronóstico de la demanda realizada y un valor de venta de S/ 45.00 por unidad.

Tabla 0.13*Presupuesto de ingreso por ventas anuales*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas (und)	62 203,00	63 714,00	65 225,00	66 736,00	68 246,00	69 757,00
Valor de venta (S/)	38,14	38,14	38,14	38,14	38,14	38,14
Total (S/)	2 372 148,31	2 429 771,19	2 487 394,07	2 545 016,95	2 602 601,69	2 660 224,58

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Primeramente, se determinó el costo de producción anual, estimando los costos de producir los protectores y añadiendo la depreciación fabril, cuyo cálculo se encuentra en el anexo 4. Luego, se dividió el resultado entre la cantidad a producir por año según el plan de manufactura para obtener el costo unitario de producción. Por último, se utilizaron estos datos hallados para calcular el costo de venta con los inventarios de productos terminados.

Tabla 0.14*Costo de producción anual y unitario*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOD	207 045,00	207 045,00	207 045,00	207 045,00	207 045,00	207 045,00
MD	26 279,60	25 940,13	26 321,77	26 703,50	29 053,88	29 434,26
CIF	203 140,74	202 435,24	203 229,95	204 029,82	204 824,53	205 619,24
Depreciación Fabril	99 633,53	99 633,53	99 633,53	99 633,53	99 633,53	62 661,13
Costo de producción (S/)	536 098,87	535 053,90	536 230,25	537 411,84	540 556,94	504 759,64
Costo de producción unitario (S/)	8,62	8,40	8,22	8,05	7,92	7,24

Tabla 0.15*Costo de ventas*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Costo de producción (S/)	536 098.87	535 053.90	536 230.25	537 411.84	540 556.94	504 759.64
Inv. Inicial (S/)	0	26 804.94	26 752.69	26 811.51	26 870.59	27 027.85
Inv. Final (S/)	26 804.94	26 752.69	26 811.51	26 870.59	27 027.85	25 237.98
Costo de ventas (S/)	509 293.93	535 106.15	536 171.43	537 352.77	540 399.68	506 549.50

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

El presupuesto operativo de gastos estimado se calculó con la suma de los gastos de administración, los gastos de ventas, la depreciación no fabril y la amortización de activos fijos intangibles. Los cálculos de estos últimos dos se encuentran como los anexos 5 y 6 respectivamente.

Los gastos de administración están determinados por las remuneraciones del personal administrativo y los servicios que utilizan. De la misma forma, los gastos de ventas se componen de los sueldos del personal comercial y sus servicios.

Tabla 0.16*Sueldo de personal administrativos*

Personal	Sueldo (S/)	Rem. básica anual (S/)	Gratificación (S/)	Essalud (S/)	CTS (S/)	Subtotal (S/)
Gerente General	5 000,00	60 000,00	5 000,00	5 400,00	5 000,00	75 400,00
Jefe administrativo	2 500,00	30 000,00	2 500,00	2 700,00	2 500,00	37 700,00
Gerente de finanzas	2 500,00	30 000,00	2 500,00	2 700,00	2 500,00	37 700,00
Total (S/)						150 800,00

Tabla 0.17*Servicios del área administrativa*

Descripción	Costo mensual (S/)	Costo anual (S/)
Telefonía e internet	200,00	2 400,00
Agua	-	361,71
Luz	-	59 058,88
Vigilancia	950,00	24 000,00
Limpieza	950,00	11 400,00
Seguro	-	1 200,00
Alquiler planta	20 000,00	240 000,00
Total (S/)		338 420,58

Tabla 0.18*Sueldo de personal comercial*

Personal	Sueldo (S/)	Rem. básica anual (S/)	Gratificación (S/)	Essalud (S/)	CTS (S/)	Subtotal (S/)
Gerente de ventas	3 500,00	42 000,00	3 500,00	3 780,00	3 500,00	52 780,00
Asistente de ventas	2 000,00	24 000,00	2 000,00	2 160,00	2 000,00	30 160,00
Total (S/)						82 940,00

Tabla 0.19*Servicios del área comercial*

Descripción	Costo mensual (S/)	Costo anual (S/)
Publicidad - marketing	2 500,00	30 000,00
Manejo de redes y web	1 500,00	18 000,00
Distribución de producto	2 000,00	24 000,00
Total (S/)		72 000,00

Tabla 0.20*Presupuesto operativo de gastos*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Gastos administrativos	489 220,58	489 220,58	489 220,58	489 220,58	489 220,58	489 220,58
Gastos de ventas	154 940,00	154 940,00	154 940,00	154 940,00	154 940,00	154 940,00
Depreciación no fabril	8 187,94	8 187,94	8 187,94	8 187,94	8 187,94	8 187,94
Amortización de Intangibles	2 134,00	2 134,00	2 134,00	1 608,99	1 608,99	1 608,99
Total (S/)	654 482,53	654 482,53	654 482,53	653 957,51	653 957,51	653 957,51

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Para la inversión total del proyecto, los S/ 850 685,56, se tendrá una contribución de los accionistas del 60% y el otro 40% será financiado con un préstamo bancario.

Tabla 0.21

Porcentaje de aporte y financiamiento

Descripción	Porcentaje	Monto (S/)
Aporte de accionistas	60%	510 411,33
Financiamiento	40%	340 274,22
Inversión total (S/)		850 685,56

El préstamo bancario será por 5 años, con una tasa efectiva anual (TEA) del 15% y un periodo de gracia parcial para el primer año. Este se pagará con cuotas crecientes.

Tabla 0.22

Presupuesto de servicio de deuda

Año	Deuda (S/)	Amortización (S/)	Interés (S/)	Cuota (S/)	Saldo (S/)
1	340 274,22	-	51 041,13	51 041,13	340 274,22
2	340 274,22	34 027,42	51 041,13	85 068,56	306 246,80
3	306 246,80	68 054,84	45 937,02	113 991,86	238 191,96
4	238 191,96	102 082,27	35 728,79	137 811,06	136 109,69
5	136 109,69	136 109,69	20 416,45	156 526,14	-

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Para construir el estado de resultados proyectado a la duración del proyecto se consideró un impuesto a la renta del 30%, participaciones de 10% y reserva legal de 10%.

Tabla 0.23*Estado de resultados proyectado hasta 2026*

Rubro	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ingreso por ventas (S/)	2 372 148	2 429 771	2 487 394	2 545 017	2 602 602	2 660 225
Costo de producción (S/)	536 099	535 054	536 230	537 412	540 557	504 760
Utilidad Bruta (S/)	1 836 049	1 894 717	1 951 164	2 007 605	2 062 045	2 155 465
Gastos Generales (S/)	654 483	654 483	654 483	653 958	653 958	653 958
Gastos Financieros (S/)	51 041	85 069	113 992	137 811	156 526	
Venta de A tangible mercado (S/)						30 928
Valor residual libro A tangible (S/)						61 855
Utilidad antes de Part. e Imp. (S/)	1 130 526	1 155 166	1 182 689	1 215 837	1 251 561	1 470 580
Participaciones (S/)	113 053	115 517	118 269	121 584	125 156	147 058
Impuesto a la renta (S/)	339 158	346 550	354 807	364 751	375 468	441 174
Utilidad antes de res. Legal (S/)	678 315	693 100	709 614	729 502	750 937	882 348
Reserva legal (S/)	67 832	69 310	70 961	72 950	75 094	88 235
Utilidad disponible (S/)	610 484	623 790	638 652	656 552	675 843	794 113

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Para la estimación del estado de situación financiera se incluyó el efectivo que habrá en caja para cada año y se asumió una política de compras y ventas al contado.

Tabla 0.24*Flujo de efectivo*

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Efectivo inicial (S/)		95 539	800 660	1 493 707	2 203 380	2 932 941	3 684 035
Ingreso por ventas (S/)		2 372 148	2 429 771	2 487 394	2 545 017	2 602 602	2 660 225
Costo de ventas (S/)		509 294	535 106	536 171	537 353	540 400	506 550
Gastos operativos (S/)		654 483	654 483	654 483	653 958	653 958	653 958
Intereses (S/)		51 041	51 041	45 937	35 729	20 416	
Amortización de deuda (S/)			34 027	68 055	102 082	136 110	
Impuesto a la renta (S/)		339 158	346 550	354 807	364 751	375 468	441 174
Participaciones (S/)		113 053	115 517	118 269	121 584	125 156	147 058
Ingreso capital social (S/)	510 411						
Ingreso financiamiento (S/)	340 274						
Egreso por compra Act. Fijo (S/)	755 146						
Efectivo (S/)	95 539	800 660	1 493 707	2 203 380	2 932 941	3 684 035	4 595 520

Tabla 0.25*Estado de situación financiera proyectado hasta 2026*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Activo Corriente (S/)						
Efectivo (S/)	800 660	1 493 707	2 203 380	2 932 941	3 684 035	4 595 520
Cuentas por cobrar (S/)						
Inventario (S/)	26 805	26 753	26 812	26 871	27 028	25 238
Total Activo Corriente (S/)	827 465	1 520 460	2 230 191	2 959 811	3 711 063	4 620 758
Activo No Corriente (S/)						
Activo fijo tangible (S/)	690 650	690 650	690 650	690 650	690 650	690 650
Activo fijo intangible (S/)	64 496	64 496	64 496	64 496	64 496	64 496
Amortización y depreciación acumulada (S/)	109 955	109 955	109 955	109 430	109 430	72 458
Total pasivo no corriente (S/)	645 191	645 191	645 191	645 716	645 716	682 688
TOTAL ACTIVO (S/)	1 472 655	2 165 651	2 875 382	3 605 527	4 356 778	5 303 446
Pasivo Corriente (S/)						
Cuentas por pagar (S/)	36 851	36 433	36 903	37 376	38 634	39 104
Total pasivo corriente (S/)	36 851	36 433	36 903	37 376	38 634	39 104
Pasivo No Corriente (S/)						
Deuda a largo plazo (S/)	340 274	340 274	306 247	238 192	136 110	
Total pasivo no corriente (S/)	340 274	340 274	306 247	238 192	136 110	
Patrimonio (S/)						
Capital social (S/)	510 411	510 411	510 411	510 411	510 411	510 411
Utilidades retenidas (S/)	517 287	1 209 223	1 950 859	2 746 597	3 596 529	4 665 696
Reserva legal (S/)	67 832	69 310	70 961	72 950	75 094	88 235
Total patrimonio (S/)	1 095 530	1 788 944	2 532 232	3 329 959	4 182 034	5 264 343
TOTAL PASIVO Y PAT.(S/)	1 472 655	2 165 651	2 875 382	3 605 527	4 356 778	5 303 447

7.4.4 Flujo de fondos netos

Se elaboraron los flujos de fondo económico y financiero proyectados para la duración del proyecto. En el económico se asumió como si la inversión fuera solo de los accionistas, mientras que en el financiero se añadió el préstamo bancario y su amortización.

- **Flujo de fondos económicos**

Tabla 0.26

Flujo de fondos económicos

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión total (S/)	850 686						
Utilidad antes de la res. Legal (S/)		678 315	693 100	709 614	729 502	750 937	882 348
Amortización de intangibles (S/)		2 134	2 134	2 134	1 609	1 609	1 609
Depreciación fabril (S/)		99 634	99 634	99 634	99 634	99 634	62 661
Depreciación no fabril (S/)		8 188	8 188	8 188	8 188	8 188	8 188
Participaciones (0%) (S/)							
Gastos financieros (S/)							
Valor residual (Recupero) (S/)							786 190
Flujo Neto de Fondos Económico (S/)	- 850 686	788 271	769 028	751 514	736 850	724 257	954 806

- **Flujo de fondos financieros**

Tabla 0.27

Flujo de fondos financieros

RUBRO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión total (S/)	850 686						
Préstamo (S/)	340 274						
Utilidad antes de la res. Legal (S/)		678 315	693 100	709 614	729 502	750 937	882 348
Amortización de intangibles (S/)		2 134	2 134	2 134	1 609	1 609	1 609
Depreciación fabril (S/)		99 634	99 634	99 634	99 634	99 634	62 661
Depreciación no fabril (S/)		8 188	8 188	8 188	8 188	8 188	8 188
Participaciones (0%) (S/)							
Amortización del préstamo (S/)			34 027	68 055	102 082	136 110	
Valor residual (S/)							786 190
Flujo Neto de Fondos Financiero (S/)	- 510 411	788 271	803 055	819 569	838 932	860 367	1 740 996

7.5 Evaluación Económica y Financiera

7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Para la evaluación económica se toma en cuenta que la inversión total será emitida por los accionarios. El VAN y TIR económicos se calcularon a partir del flujo de fondos económico y con estos datos la relación beneficio costo (3,76) y el periodo de recupero en 1,21 años.

Tabla 0.28

Evaluación económica

VAN Económico (S/)	2 217 642,38
Relación B/C	3,76
TIR Económico	94%
Periodo de recuperación (años)	1,21 años

7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

A diferencia de la evaluación económica, para la evaluación financiera se toma en consideración el préstamo bancario en la inversión total. El VAN y TIR financieros se calcularon a partir del flujo de fondos financiero y con estos datos la relación beneficio costo (5,34) y el periodo de recupero en 0,71 años.

Tabla 0.29

Evaluación financiera

VAN Financiero (S/)	2 346 603,58
Relación B/C	5,34
TIR Financiero	152%
Periodo de recuperación (años)	0,71 años

7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

- **Análisis de liquidez**

Se utilizaron los siguientes indicadores para realizar el análisis de liquidez:

Tabla 0.30*Ratios de liquidez*

Ratio	Fórmula	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Razón corriente	Activo corriente / pasivo corriente	22,45	41,73	60,43	79,19	96,06	118,17
Prueba ácida	(Act. Corriente - Inventario) / pas. Corriente	21,27	41,00	59,71	78,47	95,36	117,52
Rotación de activos totales	Ventas / act. total	1,61	1,12	0,87	0,71	0,60	0,50

Según los datos obtenidos se puede afirmar que la empresa no tendrá problema alguno para cancelar sus deudas de corto plazo y podrá contar con efectivo en caja.

- **Análisis de solvencia**

Se utilizaron los siguientes indicadores para realizar el análisis de solvencia:

Tabla 0.31*Ratios de solvencia*

Ratio	Fórmula	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Razón de endeudamiento	Pasivo total / Activo total	0,26	0,17	0,12	0,08	0,04	0,01
Razón deuda patrimonio	Pasivo Total / Patrimonio neto	0,34	0,21	0,14	0,08	0,04	0,01
Calidad de deuda	Pasivo Corriente / Pasivo Total	0,10	0,10	0,11	0,14	0,22	1,00

Con los indicadores de solvencia se puede concluir que la capacidad de la empresa para hacer frente a sus deudas aumenta considerablemente cada año, por lo que va aumentando el activo. Esto hace que el análisis sea muy positivo para el desarrollo de la empresa.

- **Análisis de rentabilidad**

Se utilizaron los siguientes indicadores para realizar el análisis de rentabilidad:

Tabla 0.32*Ratios de rentabilidad*

Ratio	Fórmula	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Rentabilidad neta del patrimonio (ROE)	Utilidad neta / Patrimonio	0,56	0,35	0,25	0,20	0,16	0,15
Rentabilidad del activo (ROA)	Utilidad neta / Activo total	0,41	0,29	0,22	0,18	0,16	0,15
Margen neto de utilidad	Utilidad neta / Ventas	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,30

Se observa que los porcentajes de rentabilidad disminuyen con los años, pero siguen siendo números positivos para la empresa que demuestran buen rendimiento. Esto se debe a que el patrimonio se incrementó considerablemente en los últimos años del proyecto.

- **Análisis de indicadores económicos y financieros del proyecto**

El resultado de la evaluación económica indica que el proyecto es rentable, ya que el VAN económico resulta positivo (2 217 642) y el TIR económico es de 94,49%. En adición, la relación de beneficio costo es alta, con lo que presenta un alto porcentaje de recupero de la inversión. El periodo de recuperación se da en el corto plazo, por lo que será atractivo para inversionistas.

De igual manera que la evaluación financiera, el resultado de la evaluación financiera es positivo, ya que el VAN resulta positivo (2 346 603) y el TIR financiero es de 151,87%. La relación beneficio costo también es alta y el periodo de recuperación corto.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Se realizó con tres supuestas situaciones: optimista, esperado y pesimista. En estos se realizaron variaciones a las variables más propensas a cambiar para poder comparar las diferentes situaciones posibles con los indicadores financieros.

Tabla 0.33*Sensibilidad de la variación de la demanda*

Escenarios	Variación	VAN finan.	TIR finan.	P.R.	B / C
	20%	1 438 285,20	230,00%	0,49	9,19
Optimista	10%	1 190 115,71	194,61%	0,60	7,77
Esperado	-	2 243 175,78	155,58%	0,67	5,39
	-10%	693 776,74	123,56%	1,02	4,95
Pesimista	-20%	445 607,25	87,55%	1,49	3,54

Tabla 0.34*Sensibilidad de la variación del costo de producción*

Escenarios	Variación	VAN finan.	TIR finan.	P.R.	B / C
	-20%	1 064 121,54	178,03%	0,66	7,06
Optimista	-10%	1 003 033,88	168,59%	0,71	6,71
Esperado	-	2 243 175,78	155,58%	0,67	5,39
	10%	880 858,57	149,75%	0,82	6,01
Pesimista	20%	819 770,91	140,37%	0,89	5,67

Tabla 0.35*Sensibilidad de la variación del precio de venta*

Escenarios	Variación	VAN finan.	TIR finan.	P.R.	B / C
	20%	1 438 285,20	230,00%	0,49	9,19
Optimista	10%	1 190 115,71	194,61%	0,60	7,77
Esperado	-	2 243 175,78	155,58%	0,67	5,39
	-10%	693 776,74	123,56%	1,02	4,95
Pesimista	-20%	445 607,25	87,55%	1,49	3,54

Con los datos obtenidos de las variaciones de los indicadores financieros ante los diferentes escenarios de cambio en la demanda, costo de producción y precio de venta, se puede afirmar que la empresa está preparada para afrontar dichos escenarios. Incluso en los pesimistas, los indicadores dan resultados positivos y confirman la viabilidad del proyecto.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

La evaluación social es parte fundamental de un estudio y dictará si este es socialmente viable y qué impacto podría llevar a la comunidad. Para esto se realizó un análisis de indicadores sociales.

En primer lugar, se obtuvo el valor agregado, necesario para calcular los indicadores sociales. Para esto se calculó el C.P.P.C. Luego, se obtuvo el valor agregado actual acumulado, con el que se trabaja para la determinación de algunos indicadores sociales.

Tabla 0.1

Cálculo del C.P.P.C.

Descripción	Montos (S/)	Porcentaje	Interés	Tasa de dsct.
Aporte de accionistas	510 411,33	60%	18%	10,80%
Financiamiento	340 274,22	40%	15%	6,00%
Inversión total (S/)	850 685,56	100%		16,80%

El cálculo del valor agregado resulta de la adición de las remuneraciones, intereses, depreciación y utilidades. Este se convierte al valor actual y se suma para obtener el acumulado.

Tabla 0.2

Cálculo del valor agregado

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldos (S/)	478 485	478 485	478 485	478 485	478 485	478 485
Depreciación (S/)	107 521	107 521	107 521	107 521	107 521	70 549
Gastos financieros (S/)		85 069	113 992	137 811	156 526	
Ut. Antes de impuestos (S/)	1 181 867	1 155 466	1 182 989	1 216 137	1 251 861	1 470 880
Valor agregado (S/)	1 767 873	1 826 541	1 882 988	1 939 954	1 994 394	2 019 914
Valor agregado actual (S/)	1 513 590	1 338 887	1 181 732	1 042 366	917 480	795 565
Valor agregado acumulado (S/)	1 513 590	2 852 477	4 034 209	5 076 574	5 994 055	6 789 620

Tabla 0.3

Indicadores sociales

Ratio	Fórmula	Producto
Densidad de capital	$\text{Inversión total} / \text{N}^\circ \text{ de empleos}$	133 011,23
Intensidad del capital	$\text{Inversión total} / \text{valor agregado}$	0,13
Productividad M.O.	$\text{Promedio producción anual} / \text{N}^\circ \text{ de puestos generados}$	3299,01
Producto - capital	$\text{Valor agregado} / \text{Inversión total}$	7,98

8.2 Interpretación de indicadores sociales

Para contextualizar la representación de los indicadores se tienen que tomar en cuenta lo siguiente:

- Las ventas por personal ocupado miden el impacto del personal en la generación de ingresos de la empresa.
- La intensidad del capital evalúa a través de la inversión el grado de contribución del proyecto.
- La capacidad de los trabajadores para producir se determina mediante el indicador de productividad de mano de obra.
- La relación producto capital mide cuánta ganancia se genera por cada sol invertido en el proyecto.

Con lo que, finalmente, podemos concluir que:

El análisis de los indicadores financieros es positivo ya que, las ventas por personal ocupado concluyen que se generan 133 011 soles por cada trabajador de la compañía; por otro lado, la intensidad del capital es muy baja (0,13), con lo que se puede afirmar que se ha genera un gran valor agregado con el proyecto. Además, la relación producto – capital es alta, y se puede afirmar que por cada unidad monetaria invertida se genera un valor agregado de 7,98 soles aproximadamente.

CONCLUSIONES

- El estudio de mercado determinó el éxito comercial del producto especialmente en los sectores socioeconómicos A y B. Dicho estudio estimó una demanda de 69757 unidades para el año 2026.
- Con la ayuda de las evaluaciones económico-financieras, se determinó una TIR económica de 94,49% y una TIR financiera de 151,87%. Adicionalmente el VAN económico es de S/ 2 346 603 y el financiero de S/ 2 217 642, por lo que se concluye que el proyecto no solamente es viable, sino que también se obtienen altas ganancias.
- Según las proyecciones, se espera que el producto se introduzca rápidamente al mercado; ya que cuenta con características beneficiosas para la tendencia de reducción de uso de plásticos y, además, cuenta con un precio más que atractivo (S/ 45.00).
- Luego del estudio de localización, se estableció que el centro de manufactura estará situado en Lima Metropolitana, exactamente en el distrito de Ate Vitarte.
- La inversión estimada del proyecto se calculó en S/ 850 685,56, la cual tendrá una contribución de los accionarios del 60% y el 40% restante será cubierto con un préstamo bancario por 5 años con una TEA de 15%.
- Con los datos mencionados, se puede concluir que el proyecto logra su objetivo principal, el cual es demostrar la factibilidad de introducir al mercado protectores para dispositivos móviles hechos a base de un material orgánico como lo son las corontas de maíz.

RECOMENDACIONES

- Se puede obtener PLA mediante diversos tipos de insumos orgánicos, se recomienda explotar dicha información para encontrar posibles mejoras en un proceso productivo relacionado.
- Es sumamente importante la elaboración de un plan de marketing, un plan de ventas y distribución, en la cual se especifiquen correctamente las políticas empresariales.
- Se aconseja evaluar otras alternativas de producción, la cual pueda hacer aún más eficiente el proceso de producción; para fines del proyecto se determinó el moldeado por deposición fundida por ser una tecnología innovadora en el país; sin embargo, otras alternativas, como el moldeado por inyección, podrían obtener mejores resultados en cuanto a tiempo y costos.
- Es importante hacer un estudio externo e interno de las condiciones de mercado en materia de temas políticos, económicos, sociales y tecnológicos.
- Se recomienda evaluar la posibilidad de ampliar la demanda del proyecto a otras zonas del país y a mercados internacionales. Esto debido a que el producto puede ganar popularidad con facilidad debido a la diferenciación que posee y al gran impacto de las redes sociales, medio por el cual el producto será vendido y publicitado.

REFERENCIAS

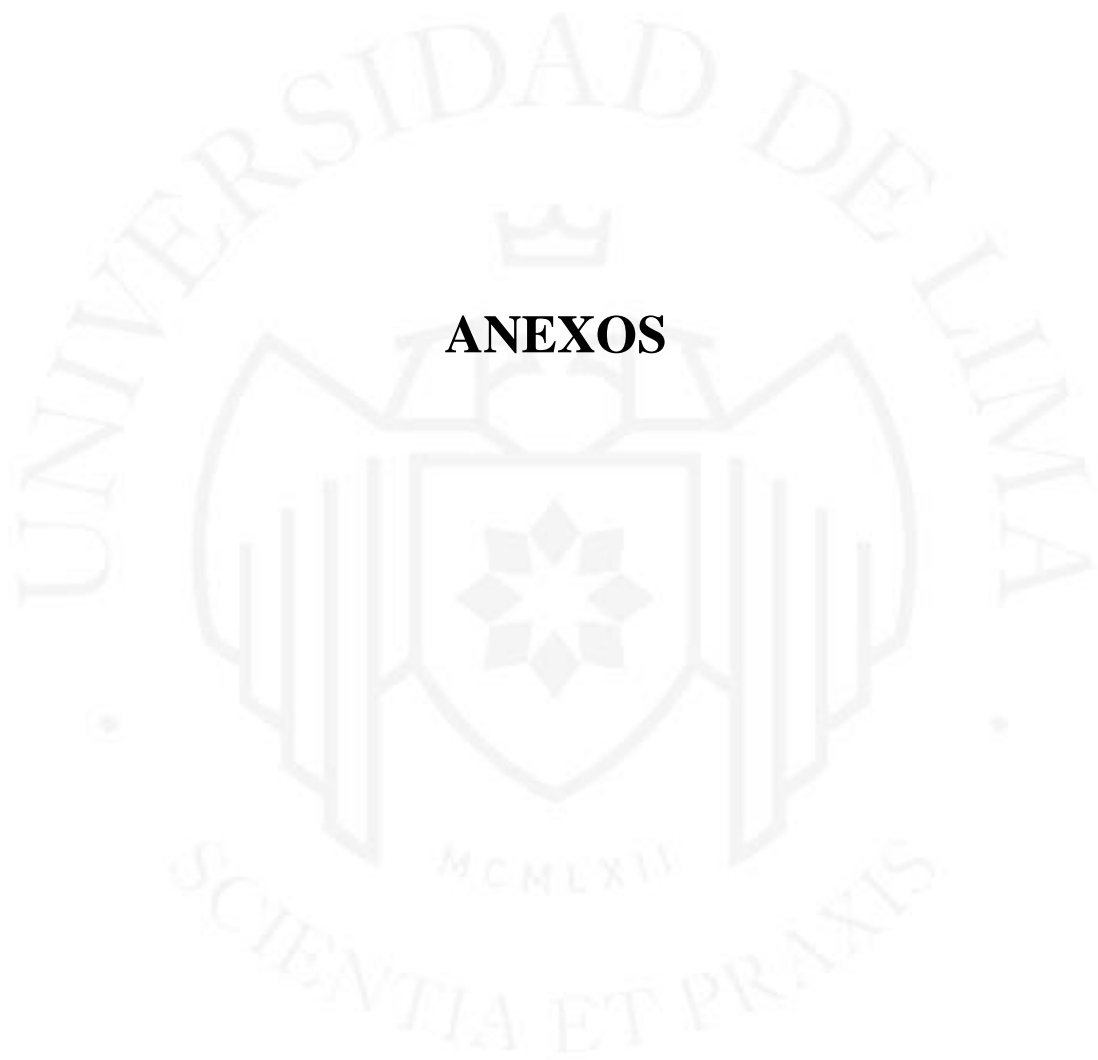
- JEZZMEDIA. (2019). *¿Qué son las tendencias de consumo y por qué debes conocerlas?*. De <https://www.jezzmedia.com/agencia-marketing-digital/analisis-de-tendencias-de-consumo/tendencias-de-consumo/>
- APEIM. (2018). *Niveles socioeconómicos 2018*. De Apeim: <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2018.pdf>
- APEIM. (2019). *Niveles Socioeconómicos*. De Apeim: <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>
- Arias, S. & Cuya, G. & Eran, W. & Rojas, J. & Pereira, R. (2019). *Sorbetes biodegradables de ácido poli láctico* [Tesis de bachiller, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio académico. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9247/1/2019_Arias-Lazo.pdf
- Asale, R. (2020, mayo 16). *contaminación* | *Diccionario de la lengua española*. De <https://dle.rae.es/contaminaci%C3%B3n>
- Carcasa 3D iPhone. (s. f.). BestSub - Sublimation, UV&DTG Printing. <https://www.bestsub.com/es/apple/6478-carcasa-3d-iphone-6-cover.html>
- Ceupe, E. B. (2018, octubre 31). *¿Qué son los dispositivos móviles?* De <https://www.ceupe.com/blog/que-son-los-dispositivos-moviles.html>
- Espada, B. (2020, febrero 10). *¿Qué significa biodegradable?* De <https://elblogverde.com/que-es-biodegradable/>
- ETSEIB. (2019, enero). *Modificación de las propiedades del ácido Poli láctico (PLA)* (N.º 1).
- INEI. (2018, julio). *Perú: Indicadores de empleo e ingreso por departamento*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1537/libro.pdf
- INEI. (2019). *Provincia de Lima Compendio Estadístico 2019*. From inei.gob.pe: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf
- INEI. (2021, marzo). *Perú: panorama económico departamental (No 5)*. De <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/05-informe-tecnico-panorama-economico-departamental-mar-2021.pdf>
- Isan, A. (2017, noviembre 22). *Definición de reciclaje*. De <https://www.ecologiaverde.com/definicion-de-reciclaje-240.html>
- Juárez, M. & Jiménez, A. & Minquiz, G. & Flores, J. & Medina, F. & González, H. & Pérez, R. (2019). *Evaluación del consumo energético, emisiones de CO2 y*

partículas ultrafinas durante la impresión 3D con ABS y PLA. (Memorias del XXV congreso internacional anual de la SOMIM). Mazatlán, Sinaloa, México. http://somim.org.mx/memorias/memorias2019/articulos/A2_138.pdf

- Lucia, C. (11 de febrero de 2019). *3d natives*. De 3D natives: <https://www.3dnatives.com/es/impresora-3d-carbon-11-110220192/>
- Osinergmin. (2020). *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*. <https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegoTarifario.aspx?Id=150000>
- MINEM. (2020, junio). *PRINCIPALES INDICADORES DEL SECTOR ELÉCTRICO A NIVEL NACIONAL*. <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/5%20Cifras%20preliminares%20del%20Sector%20Electrico%20-%20Mayo%202020%20-%20Pre%202.pdf>
- Serna C., L., Rodríguez de S., A., & Albán A., F. (2003). *Ácido poli láctico (PLA): propiedades y aplicaciones*. *Ingeniería y Competitividad*, 5(1), 16+. De: <https://link-gale-com.ezproxy.ulima.edu.pe/apps/doc/A224990624/IFME?u=ulima&sid=IFME&xid=4cbc5b66>
- SMV. (2019, abril 15). *Residuos plásticos: pasos para tratarlos correctamente*. De <https://www.smv.es/como-realizar-correcto-tratamiento-residuos-plasticos/>
- The Ellen MacArthur Foundation. (2019). *The Ellen MacArthur Foundation*. De New Plastics Economy: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/new-plastics-economy>
- Torrejón, V. (2019). *Estudio de mercado y localización para la instalación de una planta productora de bolsas biodegradables a partir de ácido poli láctico*. [Tesis de bachiller, Universidad de Lima]. Repositorio académico de la Universidad de Lima. http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/9373/Torrej%c3%b3n_Cueva_Valeria_Alejandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Torres, T., & Arce, J.(2015).*Estudio de factibilidad económica financiera para la producción y comercialización de carcasas celulares biodegradables* (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4374/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-183.pdf>
- Valdez, R. (2015). *Plan de negocio para la elaboración de bolsos y estuches para celular de materiales reciclados*. (Trabajo de titulación para optar por el título de Ingeniero Comercial con mención en Negocios Internacionales). Universidad de las Américas, Quito, Ecuador. <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5089/1/UDLA-EC-TIC-2016-10.pdf>

BIBLIOGRAFÍA

- García, C., Arrázola, G. S., & Durango, A. M. (2010). *Producción de ácido láctico por vía biotecnológica*. *Temas Agrarios*, 15(2), 9–26.
<https://doi.org/10.21897/rta.v15i2.676>
- Gestión. (2019, 26 junio). *Tipos de empresa: ¿Cuál es la diferencia entre SA, SAC, SRL, EIRL y SAA?* <https://gestion.pe/economia/management-empleo/tipos-empresa-diferencia-sa-sac-srl-eirl-saa-razon-social-nnda-nnlt-251229-noticia/?ref=gesr>
- Herryman, M., & Blanco, G. (2005). *Ácido láctico y poli láctico: Situación actual y tendencias*. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*. En: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223120659007>
- Luz del sur. (2020, julio). *Pliego tarifario julio 2020*.
https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/Tarifas_Julio_2.pdf
- Medina, Jhonny, & García, Franklin, & Paricaguán, Belén, & Rojas, Juan, & Castro, Xavier, & Lugo, Francia (2014). *Obtención de ácido láctico por fermentación del mosto del fruto de cují (prosopis juliflora) y su posterior poli-condensación con zinc metálico a poli (ácido láctico) (pla)*. *Revista INGENIERÍA UC*, 21(2), 52-59. ISSN: 1316-6832. En: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70732656007>
- Moldeo por inyección de caucho de silicona líquida, LSR*. (s. f.). *Plastico.com*. De 22 de septiembre de 2020, de <http://www.plastico.com/temas/Versatilidad-y-economia-en-moldeo-por-inyeccion-de-caucho-de-silicona-liquida+3076617>
- Paucar, J. (2015, 23 marzo). *DSPACE ESPOCH.: Construcción de una impresora 3D para la elaboración de objetos plásticos utilizando el método de modelado por deposición fundida (MDF)*.
- Polímeros, T. E. (2017, 9 enero). *Moldeo por Compresión*. *WordPress.com*.
<https://todoenpolimeros.com/2017/03/03/moldeo-por-compresion-2/>
- Promart. (s. f.). *Promart*. De 24 de noviembre de 2020, de <https://www.promart.pe/Sistema/404?ProductLinkNotFound=filamento-para-impresora-3d-pla-azul-600g-99925431>
- Sedapal. (2019). *Estructura sanitaria de agua potable y alcantarillado*.
<https://www.sedapal.com.pe/storage/objects/estructura-tarifaria-sapa.pdf>
- Sunarp. (2018, 3 agosto). *SUNARP | Constituye tu empresa en seis pasos*.
<https://www.sunarp.gob.pe/PRENSA/inicio/post/2018/08/03/constituye-tu-empresa-en-seis-pasos>
- Suriderp, C. ULLMANN'S ENCYCLOPEDIA OF INDUSTRIAL CHEMISTRY: ácido láctico. 5 edition. De Bárbara Elvers, 1995. p97-104.



ANEXOS

Anexo 1: Análisis De Las Fuerzas Del Sector

Amenaza de productos sustitutos

	Sector muy poco atractivo						Sector muy atractivo	
	Alta amenaza de sustitución						Baja amenaza de sustitución	
Características existentes	Dimensión	1	2	3	4	5	Dimensión	
Posibilidad de sustitutos cercanos	Alta	a					Baja	
Costo de cambio del usuario	Bajos		a				Altos	
Agresividad del producto sustituto	Alta				a		Baja	
Propensión de los consumidores a cambiar de productos	Alta		a				Baja	
Relación valor del producto sustituto / precio del producto sustituto	Alto			a			Bajo	
Sumatoria total por columna		1	4	3	4	0	Suma Total 12	
		Grado de atractividad (GA) = Suma total / (número de características x 5)						0.48
		Poder de la fuerza (PF) = (1 – GA)						0.52

Rivalidad entre los competidores

	Sector muy poco atractivo						Sector muy atractivo	
	Alta Rivalidad						Baja rivalidad	
Características existentes	Dimensión	1	2	3	4	5	Dimensión	
Crecimiento del sector	Bajo				a		Alto	
Sobre oferta existente	Alta				a		No existe	
Diferenciación del producto	Baja				a		Alta	
Costo de cambio	Bajo		a				Alto	
Número de competidores	Alto					a	Bajo	
Barreras de salida	Altas			a			Bajas	
Costos fijos	Altos		a				Bajos	
Estacionalidad	Alta	a					Baja	
Sumatoria total por columna		1	4	3	12	5	Suma Total 25	
		Grado de atractividad (GA) = Suma total / (número de características x 5)						0.625
		Poder de la fuerza (PF) = (1 – GA)						0.375

Ingresos de competidores potenciales

	Sector muy poco atractivo						Sector muy atractivo
	Alta amenaza de ingreso						Baja amenaza de ingreso
	Barreras bajas						Barreras altas
Barreras	Dimensión	1	2	3	4	5	Dimensión
Diferenciación del servicio	Baja					a	Alta
Identificación de marca	Baja			a			Alta
Costos de cambio	Bajo			a			Alto
Requisito de capital	Bajo				a		Alto
Imitación del proceso	Fácil		a				Difícil
Efecto de experiencia	No importante					a	Muy importante
Expectativas de reacción	Bajas				a		Altas
Tecnología de fabricación	Simple y artesanal					a	Compleja y alta
Sumatoria total por columna		0	2	6	8	15	Suma Total 31
		Grado de atractividad (GA) = Suma total / (número de barreras x 5)					0.775
		Poder de la fuerza (PF) = (1 – GA)					0.225

Poder negociación de los compradores

	Sector muy poco atractivo						Sector muy atractivo	
	Alta poder de negociación						Bajo poder de negociación	
Características existentes	Dimensión	1	2	3	4	5	Dimensión	
Número de grandes compradores	Pocos					a	Muchos	
Concentración de compradores	Alta				a		Baja	
Volumen de compras de los clientes respecto a las ventas del sector	Alto			a			Bajo	
Diferenciación del servicio	Bajo					a	Alto	
Identificación de marca	Baja				a		Alta	
Información de los compradores respecto del sector	Alta				a		Baja	
Costo de cambio de los compradores	Bajo			a			Alto	
Amenaza de integración hacia atrás	Alta	a					Baja	
Sumatoria total por columna		1	0	6	12	10	Suma Total	29
		Grado de atractividad (GA) = Suma total / (número de características x 5)						0.725
		Poder de la fuerza (PF) = (1 – GA)						0.275

Poder negociación de los proveedores

	Sector muy poco atractivo						Sector muy atractivo
	Alta poder de negociación						Bajo poder de negociación
Características existentes	Dimensión	1	2	3	4	5	Dimensión
Numero de grandes proveedores	Pocos	a					Muchos
Concentración de proveedores	Alta				a		Baja
Volumen de ventas de los proveedores respecto a las compras del sector	Alto		a				Bajo
Sustitubilidad del producto proveído	Bajo	a					Alto
Información de los proveedores respecto del sector	Alta			a			Baja
Costo de cambio de cambiarse de proveedor	Alto			a			Bajo
Amenaza de integración hacia delante por parte de los proveedores	Alta				a		Baja
Sumatoria total por columna		2	2	6	8		Suma Total 18
		Grado de atractividad (GA) = Suma total / (número de características x 5)					0.51
		Poder de la fuerza (PF) = (1 – GA)					0.49

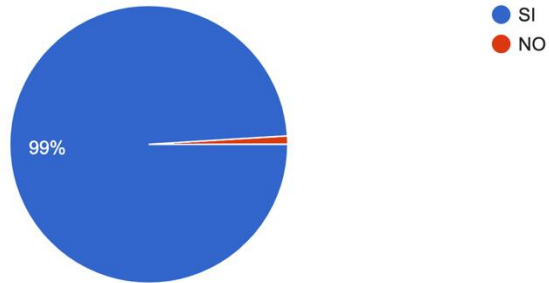
Resultados del análisis

Fuerzas existentes en el sector en orden de su poder de afectación al sector	Valor obtenido en el análisis previo		Orden de prioridad para mejorar la posición con el fin de obtener V.C.	
	GA	PF		
Intensidad de la amenaza de productos sustitutos	0.48	0.52	1	Primera
Poder de negociación de los proveedores	0.51	0.49	2	Segunda
Intensidad de la rivalidad existente en el sector	0.625	0.375	3	Tercera
Poder de negociación de los compradores	0.725	0.275	4	Cuarta
Amenaza de ingreso por parte de competidores potenciales	0.775	0.225	5	Quinta

Anexo 2: Resultados De La Encuesta

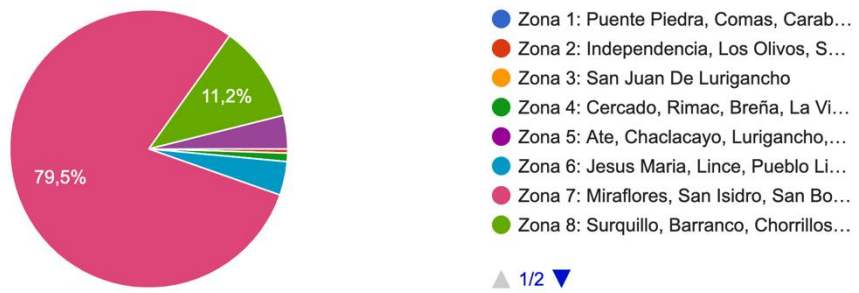
¿Cuentas con un algún dispositivo móvil? (Ej.: celulares,tablets, audífonos inalámbricos, etc.)

207 respuestas



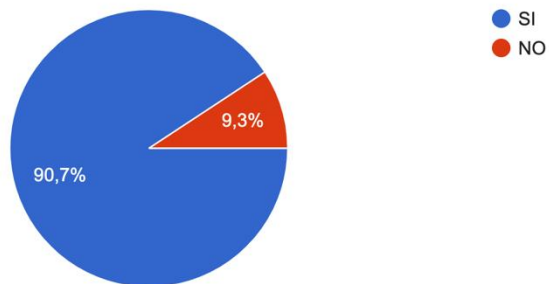
¿Cuál es tu distrito de residencia?

205 respuestas



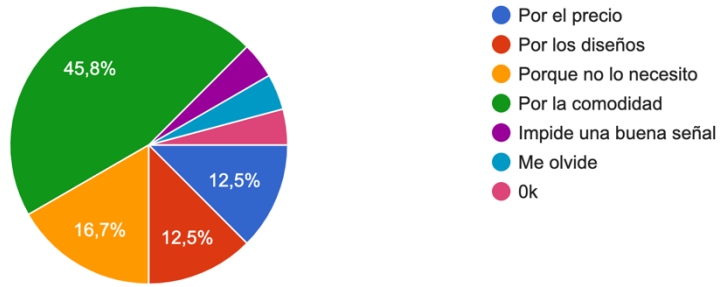
¿Tu dispositivo(s) cuenta con una funda protectora?

205 respuestas



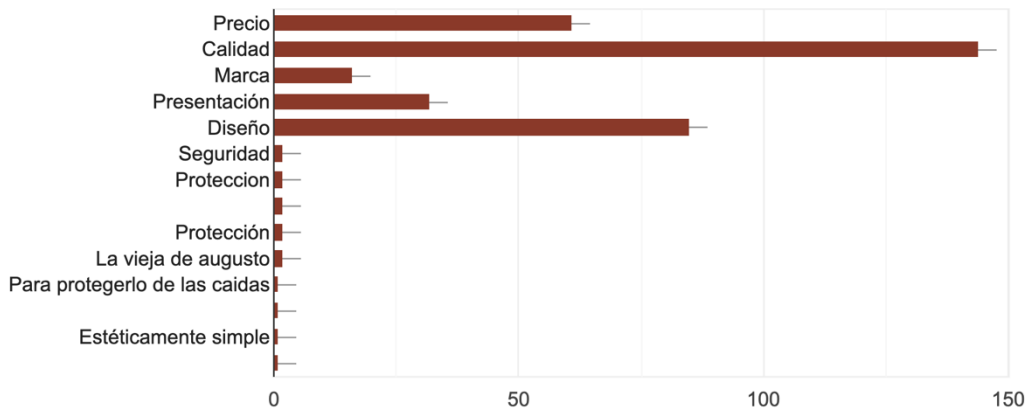
Si la respuesta anterior fue NO, ¿Porque tu dispositivo no tiene protector?. Si la respuesta fue SI omite esta pregunta.

24 respuestas



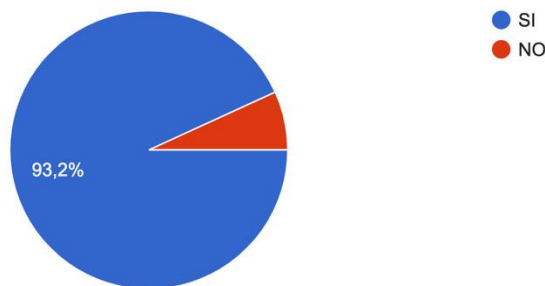
¿Cuál considera que es la característica mas importante para comprar un protector para su dispositivo móvil?

205 respuestas



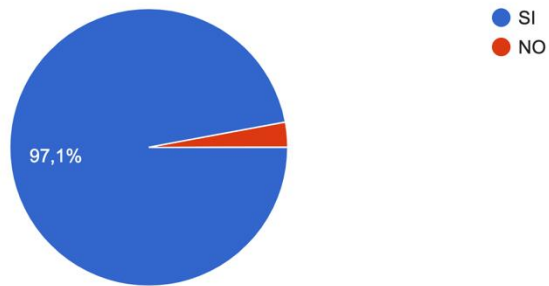
¿Le es de importancia el cuidado del medio ambiente?

205 respuestas



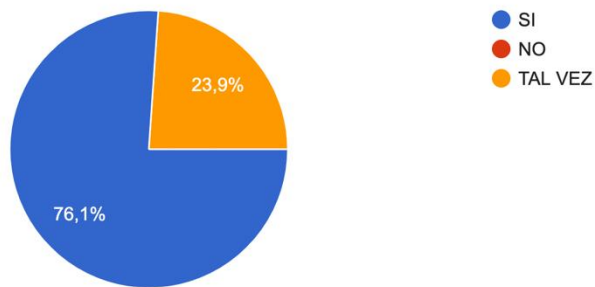
¿Prefiere adquirir productos eco amigables si tiene la opción?

205 respuestas



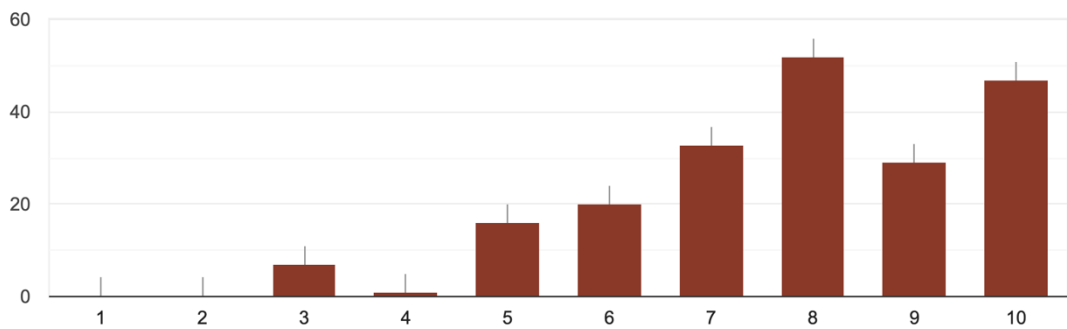
¿Estaría dispuesto/a a comprar el producto?

205 respuestas



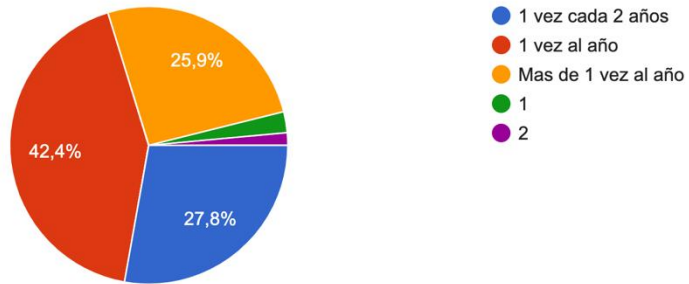
En una escala del 1 al 10, ¿Compraría el producto?

205 respuestas



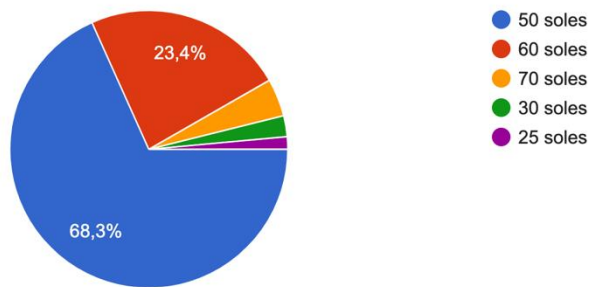
¿Cada cuanto tiempo cambias de case?

205 respuestas



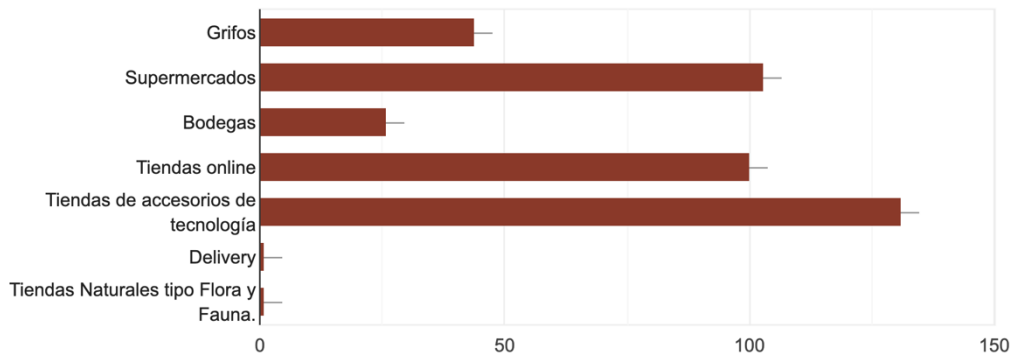
¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto?

205 respuestas



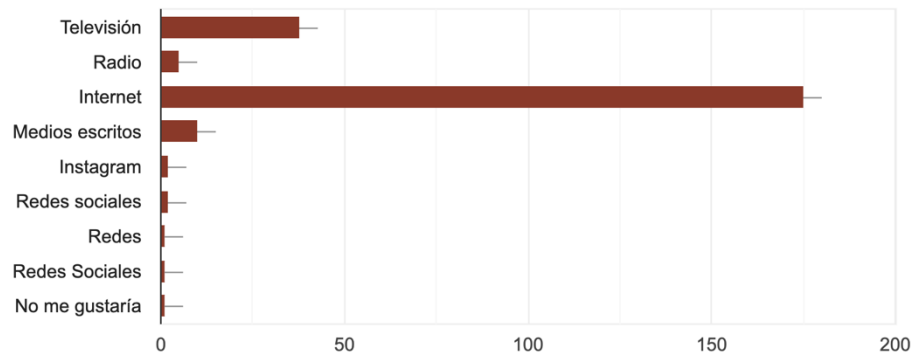
¿Dónde le gustaría encontrar el producto?

205 respuestas



15. ¿Por que medio le gustaría recibir novedades del producto?

205 respuestas



Anexo 3: Infraestructura Vial Existente Del Sinac

INFRAESTRUCTURA VIAL EXISTENTE DEL SINAC, SEGÚN DEPARTAMENTO 2018

Kilómetros

DEPARTAMENTO	LONGITUD TOTAL	NACIONAL			DEPARTAMENTAL			VECINAL		
		SUB TOTAL	Pavimentada	No Pavimentada	SUB-TOTAL	Pavimentada	No Pavimentada	SUB-TOTAL	Pavimentada	No Pavimentada
TOTAL	168,473.1	27,109.6	21,434.0	5,675.6	27,505.6	3,623.1	23,882.5	113,857.9	1,858.9	111,999.0
Amazonas	3,341.4	851.9	851.9	0.0	746.5	31.3	715.3	1,742.9	0.0	1,742.9
Ancash	10,775.2	1,893.4	1,234.4	659.0	1,218.6	482.8	735.8	7,663.3	112.4	7,550.9
Apurímac	7,491.1	1,281.0	923.2	357.8	1,261.9	9.1	1,252.8	4,948.1	7.3	4,940.9
Arequipa	9,391.4	1,497.1	1,215.6	281.5	1,738.9	571.0	1,167.9	6,155.4	402.3	5,753.2
Ayacucho	12,360.6	1,801.0	1,664.5	136.5	1,853.7	264.8	1,588.9	8,705.9	19.0	8,686.9
Cajamarca	14,649.2	1,738.9	1,465.3	273.7	886.4	31.8	854.6	12,023.8	40.1	11,983.7
Callao	50.3	43.4	43.4	0.0	6.9	5.2	1.7	0.0	0.0	0.0
Cusco	17,088.0	2,034.1	1,623.4	410.7	2,801.2	480.9	2,320.3	12,252.7	115.3	12,137.4
Huancaavelica	8,227.0	1,403.7	1,194.5	209.1	2,002.3	21.3	1,981.0	4,821.1	0.7	4,820.4
Huánuco	7,708.6	1,305.5	674.9	630.6	772.4	16.7	755.8	5,630.7	4.0	5,626.7
Ica	3,505.2	697.9	680.7	17.2	743.1	48.9	694.1	2,064.2	82.0	1,982.2
Junín	11,983.8	1,741.5	984.4	757.1	1,126.9	67.7	1,059.2	9,115.5	212.9	8,902.6
La Libertad	8,796.0	1,261.8	794.2	467.6	1,932.1	92.0	1,840.1	5,602.1	155.8	5,446.3
Lambayeque	3,291.0	562.0	452.6	109.3	672.4	208.6	463.8	2,056.6	27.6	2,029.1
Lima	7,513.0	1,684.4	1,282.8	401.6	1,577.3	160.4	1,416.9	4,251.3	166.3	4,084.9
Loreto	891.2	124.9	93.6	31.3	320.7	97.2	223.6	445.5	19.1	426.4
Madre de Dios	2,015.0	399.3	399.3	0.0	340.0	2.3	337.6	1,275.8	6.4	1,269.4
Moquegua	2,643.2	469.2	469.2	0.0	908.9	91.4	817.6	1,265.1	99.8	1,165.3
Pasco	3,292.5	590.2	346.9	243.3	607.6	34.4	573.1	2,094.7	0.0	2,094.7
Piura	8,934.2	1,736.0	1,586.8	149.2	589.7	167.5	422.2	6,608.5	170.6	6,437.9
Puno	13,211.6	2,018.0	1,779.4	238.7	2,368.0	416.4	1,951.6	8,825.6	42.4	8,783.2
San Martín	5,289.6	873.2	728.4	144.8	966.1	161.4	804.7	3,450.2	0.1	3,450.1
Tacna	2,520.3	635.7	584.4	51.3	489.7	85.0	404.7	1,394.9	163.1	1,231.8
Tumbes	991.1	138.5	138.5	0.0	285.3	69.5	215.8	567.3	9.3	558.0
Ucayali	2,512.6	327.2	221.6	105.5	1,288.8	5.5	1,283.3	896.6	2.3	894.3

Fuente: GTT-31.Dic.2018

Anexo 4: Cálculo de la depreciación fabril

Descripción	Costo total (S/)	Depreciación	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Impresora	166 112	20,00%	33 222	33 222	33 222	33 222	33 222	
Computadora	16 110	10,00%	1 611	1 611	1 611	1 611	1 611	1 611
Molino industrial	14 320	20,00%	2 864	2 864	2 864	2 864	2 864	2 864
Homogeneizador	17 900	20,00%	3 580	3 580	3 580	3 580	3 580	3 580
Autoclave	107 400	20,00%	21 480	21 480	21 480	21 480	21 480	21 480
Fermentador	130 670	20,00%	26 134	26 134	26 134	26 134	26 134	26 134
Molino industrial	14.320,00	20,00%	2 864	2 864	2 864	2 864	2 864	2 864
Condensador	14 320	20,00%	2 864	2 864	2 864	2 864	2 864	2 864
Extrusor	17 900	20,00%	3 580	3 580	3 580	3 580	3 580	3 580
Carretilla	390	10,00%	39	39	39	39	39	39
Demas equipos y muebles de planta	2 092	10%	209	209	209	209	209	209
Infraestructura de planta	75 000	5%	3 750	3 750	3 750	3 750	3 750	3 750
Total (S/)			99 333,53	99 333,53	99 333,53	99 333,53	99 333,53	62 361, 13

Anexo 5: Cálculo de la depreciación no fabril

Descripción	Costo total (S/)	Depreciación	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Escritorio	1 800	10,00%	180	180	180	180	180	180
Computadora	32 220	10,00%	3 222	3 222	3 222	3 222	3 222	3 222
Silla	2 990	10,00%	299	299	299	299	299	299
Teléfono	845	10,00%	85	85	85	85	85	85
Impresora	3 745	10,00%	375	375	375	375	375	375
Accesorios de oficina	2 000	10,00%	200	200	200	200	200	200
Estantes de oficina	779	10,00%	78	78	78	78	78	78
Infraestructura de oficina	75 000	5%	3 750	3 750	3 750	3 750	3 750	3 750
Total (S/)			8 187,94	8 187,94	8 187,94	8 187,94	8 187,94	8 187,94

Anexo 6: Cálculo de la amortización de activos fijos intangibles

Descripción	Costo total (S/)	Depreciación	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Estudios previos	8 000	10,00%	800	800	800	800	800	800
Constitución de la empresa	600	10,00%	60	60	60	60	60	60
Licencia de funcionamiento	190	10,00%	19	19	19	19	19	19
Software Mudbox (diseño 3d)	8623	33,33%	274	274	274			
Otros softwares	752	33,33%	251	251	251			
Diseño de página web	1 500	10,00%	150	150	150	150	150	150
Registro de marca	800	10,00%	80	80	80	80	80	80
Capacitaciones	5 000	10,00%	500	500	500	500	500	500
Total (S/)			2 134,00	2 134,00	2 134,00	1 608,99	1 608,99	1 608,99